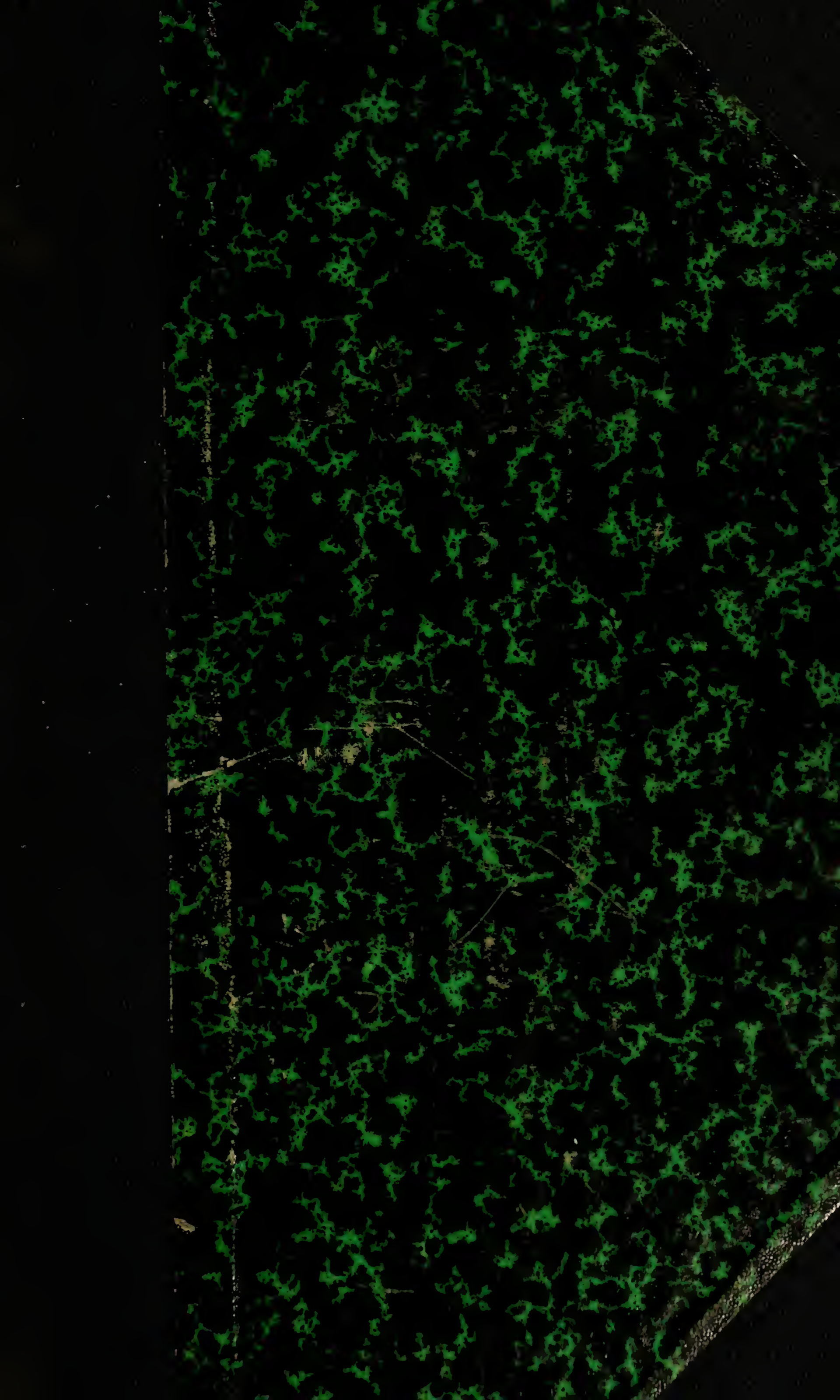



BIBLIOTHECA · BOSTONIENSIS · MEDICINAE
SERVAT · ET · DOCET
FVNDATA
MDCCCLXV
EX DONO
John W. Farlow, M. D.



Die chronische progressive

Schwerhörigkeit.

Ihre Erkenntnis und Behandlung.

Von

Dr. August Lucae,

Geh. Med.-Rat und Professor an der Königl. Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin.

Mit 25 Textfiguren und 2 Tafeln.



Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1907.

Druck von Oscar Brandstetter in Leipzig.

DEM

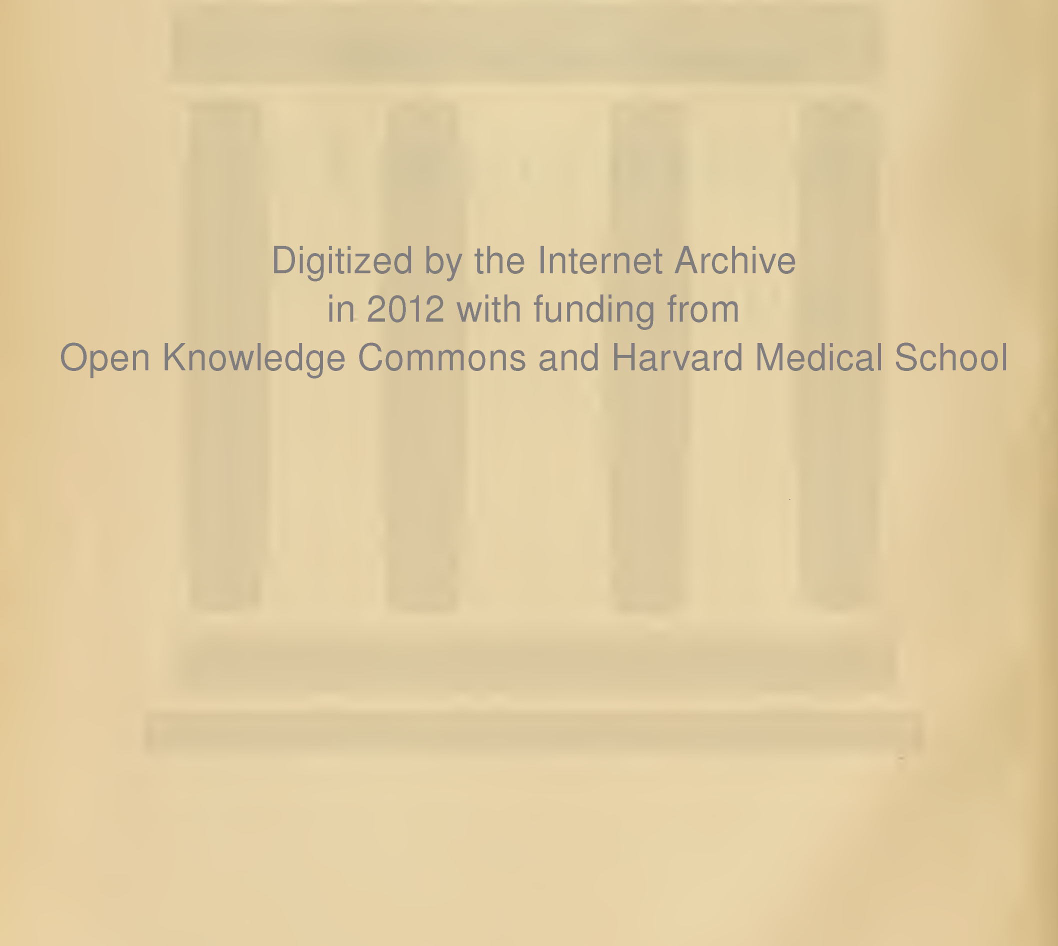
ANDENKEN MEINER LEHRER

JOSEPH TOYNBEE

UND

RUDOLF VIRCHOW

GEWIDMET.



Vorwort.

„In his omnibus uni naturae credidi, quam continuo praesentem habui scribens.“ [1])

Nach langem Zögern habe ich mich entschlossen, meine Erfahrungen auf dem schwierigen Gebiete der chronischen progressiven Schwerhörigkeit zu publizieren. Wenn ich hierbei mehrfach das „nonum prematur in annum“ überschritten habe, so soll dies kein besonderer Vorzug sein. Denn nicht nach ihrem Alter, sondern nach ihrem wissenschaftlichen Werte ist eine Arbeit zu beurteilen.

Für die meinige sei hier nur betont, daß meine Auffassung der vorliegenden Krankheit erheblich von der der Autoren abweicht, welche das Wesen der chronischen progressiven Schwerhörigkeit mit dem noch keineswegs eindeutigen pathologisch-anatomischen Begriff der „Otosklerose“ identifizieren. Ganz abgesehen von der außerordentlichen Verbreitung der Krankheit gegenüber der winzigen Anzahl der bisher vorliegenden Sektionen, geht aus meinen Untersuchungen hervor, daß das klinische Bild der sog. reinen „Otosklerose“ weder symptomatisch noch akustisch von der durch andere pathologische Veränderungen bedingten chronisch-progressiven Schwerhörigkeit zu trennen ist und daher nicht die Sonderstellung verdient, die ihr neuerdings vindiziert wird. Wenn sie wegen ihrer trostlosen Prognose das Schmerzenskind der Otologen genannt und in den Lehrbüchern der Ohrenheilkunde meist auf wenigen Seiten abgefertigt wird, so hoffe ich, zeigen zu können, daß sie weit eher den Namen Stiefkind verdient und auch in therapeutischer Hinsicht weit besser ist, als ihr Ruf.

[1]) Domenici Cotunnii de aquaeductibus auris internae anatomica dissertatio. Neapoli et Bononiae MDCCLXXV. p. 5.

Zu dem Persönlichen übergehend muß ich vor allem hervorheben, daß ich meinen früheren Assistenten, den Herren Prof. B. Heine, Dr. Fr. Grossmann und Dr. Sessous auf klinischem, pathologisch-anatomischem und experimentell-physiologischem Gebiete mannigfache Unterstützung verdanke. Zur Literatur-Übersicht bemerke ich, daß ich sämtliche in derselben enthaltenen Arbeiten selbst durchgesehen und hierbei manche von einem Autor zum andern übergegangenen Unrichtigkeiten habe richtigstellen können. Auch hierbei fand ich freundlichen Beistand, besonders von seiten des Herrn Dr. Fr. Grossmann und des in seiner Bereitwilligkeit nie ermüdenden Herrn San.-Rat Dr. Blau. Allen diesen verehrten Herren Kollegen spreche ich hiermit meinen herzlichsten Dank aus.

Die Zeichnungen zu den Textfiguren sind von dem verstorbenen Maler Dworczaczeck, von mir und Fräulein Lisbeth Krause, von letzterer auch diejenigen zu Tafel II angefertigt, während die Trommelfellbilder auf Tafel I von Dworczaczeck und mir herrühren.

Berlin, Juni 1907.

August Lucae.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Erstes Kapitel. **Einleitung. Standpunkt des Verfassers. Historischer Überblick** . . . 1

Zweites Kapitel. **Pathologische Anatomie** . . . 25

Drittes Kapitel. **Aetiologie** . . . 54

1. Allgemeines: Geschlecht, Alter, Doppelseitigkeit, Erblichkeit, konstitutionelle Krankheiten . . . 54
2. Einfluß des Schädelbaues und des Nasenrachenraumes. Akute Krankheiten . . . 72

Viertes Kapitel. **Symptome und Verlauf** . . . 78

Schwerhörigkeit . . . 78
Subjektive Gehörsempfindungen . . . 83
Schwindel . . . 90
Schmerzen, Jucken . . . 91
Verlauf . . . 92
Bisherige Behandlung . . . 96

Fünftes Kapitel. **Physikalische Untersuchung** . . . 98

Physiologische Einleitung . . . 98

1. Hörprüfung . . . 128
Prüfung des Sprachgehörs . . . 128
Phonometer . . . 134
Prüfung des Tongehörs, Fehlerquellen . . . 141
Eigene Methode . . . 154
Resonatoren . . . 155
Hammergabeln . . . 156
Königsche Stahlzylinder für die ultramusikalischen Töne . . . 160
Allgemeine Ergebnisse bei Prüfung der Luftleitung . . . 162
Die Knochenleitung im Vergleich mit der Luftleitung . . . 166
Untersuchung der Knochenleitung mit der Taschenuhr . . . 167
Untersuchung der Knochenleitung mit Stimmgabeln . . . 168
1. Der Webersche Versuch („Diapason vertex") . . . 168
2. Der Lucae-Gellésche Versuch . . . 173
3. Rinnescher und Schwabachscher Versuch . . . 177
Gang der Untersuchung . . . 179
Ergebnisse . . . 184
Diagnostische Bedeutung der sog. Bezoldschen Trias . . . 195

2. Objektive Untersuchung . . . 200
Allgemeine Inspektion der Ohrgegend . . . 200
Ohrenspiegeluntersuchung . . . 200
1. Äußerer Gehörgang . . . 200
2. Trommelfell . . . 203
Katheterismus und Auskultation . . . 212
Prüfung der Resonanz des Ohres . . . 214
Pneumatische Untersuchung . . . 218
Drucksonde . . . 226
Untersuchung des Nasenrachenraumes . . . 227

Seite

Sechstes Kapitel. **Diagnose** 228

Siebentes Kapitel. **Prognose** 232

Achtes Kapitel. **Therapie** 234

1. Lokale Therapie 234
   - Luftdusche, Einführungen von Dämpfen und Flüssigkeiten in die Trommelhöhle, Sondierungen der Tuba E. 234
   - Vibrationsmassage 236
   - Pneumatische Massage 236
   - Wassermassage 240
   - Drucksondenbehandlung 251
   - Operative Behandlung 270
     - Durchschneidung der hinteren Trommelfellfalte 270
     - Inzision von Narben und atrophischen Stellen des Trommelfells . . 271
     - Anlegung einer persistenten Öffnung am Trommelfell 274
     - Tenotomie des M. tensor tympani 275
     - Tenotomie des M. stapedius 277
     - Hervorziehung des Hammergriffes bei starker Einziehung, resp. Verwachsung des Trommelfells 279
     - Totale Exzision des Trommelfells mit Hammer, resp. Hammer und Amboß 281
     - Nachträgliche operative Freilegung der durch Exostosen vermauerten runden Fensternische 295
     - Mobilisierung und Extraktion des Steigbügels 304
   - Behandlung mit dem konstanten elektrischen Strom 309
   - Lokale medikamentöse Behandlung 310
   - Behandlung des Nasenrachenraumes 311
2. Allgemeine Therapie und Diätetik 314
   - Quecksilberpräparate und Jodkalium 314
   - Phosphor 315
   - Thiosinamin 316
   - Thyreoidin 324
   - Pilokarpin 327
   - Innerliche Mittel gegen subjektive Gehörsempfindungen 328
     - Isopral gegen Schwindel 329
   - Allgemeine Medikation 329
   - Allgemeine und spezielle Diätetik 330
   - Bade- und Brunnenkuren; Luftkurorte 333
   - Psychische Behandlung 336

Neuntes Kapitel. **Hörrohre und andere Hilfsmittel; Absehen der Sprache** 337

Zehntes Kapitel. **Die akkommodative Form der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit** 343

- Akkommodative Funktion der Binnenmuskeln des Ohres und eine auf dieselbe gegründete Operation am Trommelfell 345
- Hörstörungen bei „rheumatischer“ Facialislähmung 355
- Schlußbetrachtung über die Akkommodation des Ohres 357
- Histologie und Funktion der Lamina propria des Trommelfells . . . 361
- Trommelfellbefund, Technik und Verlauf der Operation; Nachbehandlung 365

Literatur-Übersicht 380

Zur Erklärung der Tafeln 394

Erstes Kapitel.

Einleitung. Standpunkt des Verfassers. Historischer Überblick.

Die vorliegende Schrift gilt dem eingehenden Studium der nächst der chronischen eitrigen Mittelohrentzündung am meisten verbreiteten chronischen Erkrankung des Gehörorgans, welche sich in mannigfacher Beziehung sehr charakteristisch von ersterer unterscheidet. Dank den großen Fortschritten in der Erkenntnis der chronischen Ohreiterungen sind wir heutzutage nicht allein imstande, ihre Herkunft mit chirurgischer Sicherheit festzustellen, sondern häufig auch in der glücklichen Lage, ihnen auf ihrem Wege zum Labyrinth sowie nach den gefährdeten intrakraniellen Organen ein lebensrettendes Halt zu gebieten. In funktioneller Hinsicht haben die von dieser Krankheit Ergriffenen, wenn sie nicht frühzeitig derselben zum Opfer fallen, wenigstens den Vorteil, daß ihre sehr oft nur mäßige, selten mit subjektiven Gehörsempfindungen verbundene Hörstörung meist stationär bleibt und ihnen Dezennien hindurch den Verkehr mit anderen und die Ausübung ihres Berufes gestattet. Diese verhältnismäßig geringe Funktionsstörung beruht darauf, daß die beiden Fenstermembranen als wichtigste Teile der Schalleitung, trotz der Einbuße ihrer Elastizität, durch die Sukkulenz der Paukenschleimhaut lange Zeit eine ziemlich gute Schwingungsfähigkeit bewahren können.

Bei vorliegender Krankheit handelt es sich dagegen um ein im Ohre verstecktes, direkt nicht zugängliches Leiden, über dessen Sitz und Entstehung die Ansichten noch vielfach auseinandergehen, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil sehr verschiedene Affektionen des Gehörorgans dabei vorliegen können, deren gemeinsames, auffallendstes Symptom eben die progressive Schwerhörigkeit bleibt. Führt dieselbe auch

selten zur vollständigen Taubheit, so erreicht sie bei ebenso seltenem Stillstand doch meist einen so hohen Grad, daß die bedauernswerten Kranken für das praktische Leben so gut wie taub und daher in ihrer Existenz oft schwer gefährdet werden. An sich dabei niemals lebensgefährlich, kann die Krankheit ausnahmsweise dadurch zum Tode führen, daß die Kranken bei exorbitanter Intensität der fast nie fehlenden subjektiven Geräusche dem Suicidium verfallen. Im drastischen Gegensatz zu den Mittelohreiterungen ist der progressive Charakter der Funktionsstörung hier dadurch bedingt, daß die verschiedenen zugrunde liegenden pathologisch-anatomischen Prozesse allmählich den Schalleitungsapparat mehr oder weniger fixieren und denselben entweder ganz oder teilweise seiner Elastizität berauben, wobei wieder die Paukenfenster die Hauptrolle spielen, indem es erst durch deren Starrheit oder Vermauerung zu höheren resp. höchsten Graden von Taubheit kommt. Dabei ist charakteristisch, daß die Paukenschleimhaut, wie sowohl die klinische als pathologisch-anatomische Untersuchung ergibt, bei vollständig freier Tuba und sehr verschiedenem Trommelfellbefunde in der Regel gar keine Sekretion, im Gegenteil meist eine trockene, häufig mit Verdickung verbundene Beschaffenheit zeigt. In der bei weitem größeren Zahl der Fälle sind alle diese Veränderungen auf abgelaufene Mittelohrkatarrhe oder Eiterungen und weit seltener auf eine primäre in knöcherne Steigbügel-Ankylose ausgehende Erkrankung der Labyrinthkapsel zurückzuführen.

Hiermit ist zunächst der Standpunkt gekennzeichnet, den ich sowohl hinsichtlich der Pathologie als besonders der Therapie in der vorliegenden Frage einnehme; ferner der Grund, weshalb ich als Titel meines Buches den Namen „Chronische progressive Schwerhörigkeit“ der Bezeichnung „Otosklerose“ vorgezogen habe. Das Wort Sklerose stammt bekanntlich von dem Griechischen σκληρὸς, lateinisch durus, rigidus = hart, starr, und hat Toynbee zuerst durchaus zweckmäßig mit dem Namen Rigidität („Rigidity“) der Paukenschleimhaut den starren Zustand derselben ausdrücken wollen, welcher, von v. Troeltsch später mit „Sklerose“ bezeichnet, den sehr fragwürdigen deutschen Namen „trockener Mittelohrkatarrh“ erhalten hat.

Neuerdings wird von einer Reihe von Autoren unter „Otosklerose“ die bereits oben erwähnte, durch spongiosierende Knochenerkrankung in der Labyrinthkapsel bedingte Form von chronischer progressiver Schwerhörigkeit verstanden. Hören wir, wie sich hierüber z. B. Denker (17, S. 2), ein ausgesprochener Anhänger dieser Richtung, in klinischer Hinsicht ausspricht: „Wir verstehen zurzeit

unter Otosklerose eine Krankheitsgruppe, welche bei gut durchgängiger Tube und normalem oder annähernd normalem Trommelfellbefund klinisch das Bild einer progressiven, bei der funktionellen Prüfung bestimmte charakteristische Merkmale aufweisenden Schwerhörigkeit darbietet.“ Ich will nicht weiter hier bemängeln, daß dem Ausdruck Otosklerose die spongiosierende Knochenerkrankung widerspricht. Dieser Name ist nun einmal eingeführt und wird schwerlich auszurotten sein. Auch ich werde die Bezeichnung Sklerose im Sinne Denkers für eine beschränkte Zahl von Fällen beibehalten, die ich unten noch genauer präzisieren werde, da außer dem oben genannten noch andere pathologisch-anatomische Störungen vorliegen können. Schlimmer ist schon, daß auch eine Spongiosierung ohne gleichzeitige Steigbügel-Ankylose beobachtet worden ist; noch schlimmer, daß die von Denker für diese Erkrankung als besonders charakteristisch aufgefaßten funktionellen Merkmale, womit die bei der Stimmgabeluntersuchung sich ergebende sog. Bezoldsche Trias gemeint ist, keineswegs immer vollständig vorhanden ist. Am meisten widerspricht jedoch der Denkerschen Auffassung der Umstand, daß dieselben funktionellen Merkmale mehr oder weniger auch bei den oben genannten, durch entzündliche Mittelohrprozesse hervorgerufenen Affektionen der Schalleitung, welche unter anderem ebenfalls zur Steigbügel-Ankylose führen können, wiederholt zu beobachten sind. Es erscheint vom klinischen Standpunkte nicht zutreffend, wenn Denker (a. a. O.) die hier in Betracht kommenden „chronischen mit Verdickung des interstitiellen Gewebes einhergehenden Affektionen, welche sich schon durch Veränderungen am Trommelfell als einfache chronische Mittelohrprozesse (Bezold) oder als Residuen abgelaufener Mittelohreiterungen kennzeichnen“, in seiner Schrift gar nicht berücksichtigt: Gehören doch diese der progressiven Schwerhörigkeit am häufigsten zugrunde liegenden Mittelohraffektionen mit gleichem Recht oder Unrecht zur „Otosklerose“. Die größte Überraschung brachte mir jedoch die Beobachtung eines Falles von operativ festgestellter freien Beweglichkeit des Steigbügels, wo die Stimmgabeluntersuchung in der Hauptsache ebenfalls das für Steigbügel-Ankylose „charakteristische“ Resultat ergab (Fall 57).

Wenn ich auf Grund dieser einleitenden Bemerkungen meinen klinischen Standpunkt in vorliegender Frage nunmehr genauer präzisiere, so betone ich zunächst, daß die von mir für die verschiedenen Formen der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit gebrauchte Nomenklatur lediglich der Kürze wegen gewählt ist. Zunächst gebrauche ich den Ausdruck „trockene chronische Mittel-

ohrprozesse“ statt der BEZOLDschen „einfache“, da der trockene Zustand der Mittelohrschleimhaut das Charakteristische für alle Formen der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit bildet und sich objektiv in vielen Fällen schon am Trommelfell, besonders jedoch durch die Auskultation kundgibt, während sich unter „einfache chronische Mittelohrprozesse“ schwerlich eine bestimmte Affektion vorstellen läßt.[1])

Ich begreife ferner unter „trockenen chronischen Mittelohrprozessen“ nicht nur die selten primäre, am häufigsten aus hypersekretorischen Katarrhen sich entwickelnde sekundäre sklerotische Umwandlung der Paukenschleimhaut, sondern auch die Residuen eitriger Mittelohrentzündungen, da eine genaue Feststellung der Anamnese und des Trommelfellbefundes (Narben, trockene Perforationen, Kalkablagerungen, Adhäsionen) in zahlreichen Fällen ergibt, daß mit oder ohne Kenntnis der Kranken der Ablauf der Ohrentzündungen in die früheste Kinderzeit zu verlegen ist und erst viele Jahre später sich die Zeichen einer progressiven Schwerhörigkeit bemerkbar machen. Mit Absicht habe ich hier deshalb den Ausdruck Mittelohr*prozesse* im wörtlichen, heute kaum noch beachteten Sinne (Processus = Fortschreiten) gewählt, weil es in vielen Fällen nicht beim Residuum bleibt, sondern die Krankheit weiter fortschreitet. Ich unterscheide demnach eine „postkatarrhalische“ und „postotitische“ und, wo Adhäsionen vorliegen, eine „adhäsive“ Form der progressiven Schwerhörigkeit. Es bleibt somit übrig die „sklerotische“ Form für die Fälle mit „normalem oder annähernd normalem Trommelfellbefund“.

So einfach liegt jedoch die Sache nicht: Wir haben vielmehr die Aufgabe, nicht bloß das Bild, sondern vor allem die Bewegungsfähigkeit des Trommelfells festzustellen. Ist uns doch schon lange die freilich diagnostisch immer noch nicht genug gewürdigte Tatsache bekannt, daß selbst gröbere Veränderungen des „Trommelfellbefundes“ bei normalem Sprachgehör vorkommen, und ich habe in diesem Sinne auf Tafel I (Fig. 2, 7—9, 19)[2]) eine Reihe der-

[1]) Wahrscheinlich hat BEZOLD das Wort „einfach“ von den zuerst von v. TROELTSCH angewandten Ausdrücken „einfacher“ und „eitriger“ Mittelohrkatarrh übernommen.

[2]) Der Raumersparnis halber gebe ich von diesen so oft vorkommenden „katarrhalischen“ Trommelfellbefunden kein besonderes Beleuchtungsbild, sondern benutze dafür das anatomische Präparat eines Falles von „trockenem Mittelohrkatarrh“. Nur für den Unkundigen bemerke ich, daß das durch Fortnahme der vorderen Wand des Gehörgangs freigelegte linke Trommelfell ganz anders erscheint als im Beleuchtungsbilde bei intaktem Gehörgange.

artiger von Normalhörenden aufgenommenen Trommelfellbilder zusammengestellt, welche auch bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit vorkommen.

Es handelt sich also nicht bloß um die Feststellung des normal aussehenden, sondern auch des normal funktionierenden Trommelfells, d. h. um die akustische Dignität dieser Befunde, zu deren Untersuchung ich bereits vor Jahren die pneumatische Vibrationsmassage oder kurz gesagt „pneumatische Untersuchung“ dringend empfahl.[1]) Soweit meine jetzigen Erfahrungen reichen, habe ich die Technik dieser Untersuchungsmethode in den letzten Jahren wesentlich verbessert und die Genugtuung, sowohl in diagnostischer als therapeutischer Hinsicht größere Erfolge gegen früher damit erzielt zu haben. Dabei hat sich gezeigt, daß erst im Verein mit dieser Untersuchungsmethode die oft fragwürdigen Resultate der Tonprüfungen diagnostisch zu verwerten sind.

Eine besondere Beobachtung machte ich mit Hilfe dieser Methode bei den „normalen oder annähernd normalen Befunden“ (vgl. Tafel I, Fig. 1, 12, 13). Ich fand nämlich hier in auffallend vielen Fällen ungeahnte Beweglichkeitsstörungen resp. Spannungsanomalien des Trommelfells, welche in die „postotitische“ resp. „adhäsive“ Form einzureihen waren. Endlich war es mir beschieden, hierbei nach jahrzehntelangen Vorarbeiten einen diagnostisch-therapeutischen Fund zu machen, bei dem es sich um minutiöse, wahrscheinlich durch Insuffizienz der Binnenmuskeln bedingte Spannungsanomalien des Trommelfells handelt, welche ich vorläufig mit „akkomodative“ Form der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit bezeichnen werde. —

In der letzten Gruppe der Trommelfellbefunde wird hiernach, und zwar besonders ex juvantibus, die Zahl der Fälle von „reiner Otosklerose“ erheblich reduziert. Schon durch ihre hohe Funktionsstörung charakteristisch, kennzeichnen sich dieselben bei der pneumatischen Untersuchung nicht selten durch besondere Merkmale, über deren noch fraglichen Wert für die Diagnose der Steigbügel-Ankylose das weitere in den Kapiteln „Physikalische Untersuchung“ und „Therapie“ einzusehen ist.

Vielfache pathologisch-anatomische und genaue klinische Untersuchungen machen es sehr wahrscheinlich, daß weit häufiger, als in der Regel angenommen wird, ganz besonders in vorgeschrittenen Fällen, auch das Labyrinth an der Erkrankung teilnimmt, während es vorläufig dahingestellt bleiben muß, ob in der Tat häufiger

[1]) Selbstverständlich mit Ausschluß größerer Trommelfell-Perforationen.

Fälle vorkommen, wo die durch einen so charakteristischen Symptomenkomplex ausgezeichnete chronisch-progressive Schwerhörigkeit auf eine primäre Erkrankung des Labyrinthes resp. des Gehörnerven zurückzuführen ist. Nachdem letzteres bereits schon früher von einigen Autoren, z. B. von Siebenmann, behauptet wurde, kommt neuerdings Manasse (200 und 201) auf Grund zahlreicher anatomisch untersuchter Fälle sogar zu dem Schluß, daß die „chronische, progressive labyrinthäre Taubheit" zu den häufigsten Erkrankungen des Ohres gehören soll. Da seine Arbeit weit mehr pathologisch-anatomisches als klinisches Interesse hat, wird auf dieselbe im Abschnitt „pathologische Anatomie" näher einzugehen sein. Hier sei nur hervorgehoben, daß es sich in der Mehrzahl der von ihm sezierten Fälle offenbar um die bekannte senile nervöse Schwerhörigkeit zu handeln scheint. Wenn er ferner durch Sichtung seiner während drei Monate von ihm behandelten poliklinischen Kranken zu dem merkwürdigen Resultate gelangt, daß „die chronische Labyrinthtaubheit viel häufiger als die Stapes-Ankylose (bzw. Mittelohrtaubheit)" sei, so muß er uns schon dafür sowohl die genauere Diagnose als die Sektion schuldig bleiben. Ich kann hier gleich hinzufügen, daß ich aus meiner langjährigen Praxis, soweit die seit Dezennien in Gärung begriffene und noch keineswegs abgeschlossene differentielle Diagnostik mich hierzu berechtigt, wohl viele Fälle der mehr oder weniger reinen chronisch-senilen Form von Nerventaubheit, jedoch nur sehr wenige an jüngeren Individuen beobachtete Fälle zu verzeichnen habe, die zu einer „rein nervösen Form" von chronisch-progressiver Schwerhörigkeit zu rechnen wären[1].

Mit Aufstellung einer häufig vorkommenden reinen „nervösen Form" von chronisch-progressiver Schwerhörigkeit würden wir einen bedenklichen, tief in das 19. Jahrhundert reichenden Rückschritt begehen. Bei den damaligen beschränkten Mitteln der Untersuchung konnten die ohrenärztlichen Schriftsteller naturgemäß nicht anders handeln, als aus dem nach ihrem Ermessen normalen Trommelfellbefunde und den die Funktionsstörung begleitenden „nervösen" Erscheinungen eine „nervöse Schwerhörigkeit" anzunehmen.

Selbst ein so vortrefflicher Beobachter wie William R. Wilde, dem wir trotz der noch von ihm bei direkter Beleuchtung geübten

[1] Neben Manasse wäre hier noch eine ebenfalls aus neuester Zeit stammende Arbeit Seligmanns (202) zu erwähnen, welcher auf Grund einiger von ihm ganz kurz berichteter klinischer Fälle auch eine nervöse progressive (das Wort chronisch braucht er dabei nicht), und zwar gleich der „Sklerose" hereditäre Schwerhörigkeit annimmt. Wir werden hierauf noch einmal unten zurückkommen.

Ohruntersuchung die Feststellung des normalen Trommelfellbefundes zutrauen können, folgte im Jahre 1853, in dem sein noch heute lesenswertes Buch (1) erschien, diesem Beispiel, weil ihm u. a. das gleichzeitige Vorkommen eines normalen Trommelfells und einer Steigbügel-Ankylose unbekannt war. Höchst bemerkenswert ist aber dabei, daß er bereits, freilich unbewußt, in ausgezeichneter Weise den für die chronisch-progressive, durch Erkrankung der Schalleitung bedingte Schwerhörigkeit charakterischen, allgemeinen Syptomenkomplex schildert. Nachdem WILDE (1a S. 438) auf die mit der Krankheit regelmäßig einhergehendeu, subjektiven Geräusche hingewiesen, fährt er fort: „Nächst der angeborenen Taubstummheit ist meiner Ansicht nach nervöse Schwerhörigkeit die häufigste Form, in welcher die Krankheit übertragen wird... Ich weiß mehrere Fälle, wo Mütter und Töchter taub sind. Auch habe ich mehrere Mitglieder derselben Familie und ihrer Seitenlinien gekannt, die auf einem Ohre taub waren. In den höheren Ständen ist dies Übel viel häufiger bei Frauen als bei Männern. Die diesem Übel Unterworfenen haben meist eine blasse Gesichtsfarbe, phlegmatisches Temperament, eine dünne, kalte Haut und trägen Blutumlauf; auch sollen bei einigen die äußeren Ohren sehr wenig empfindlich sein. Oft hören die Patienten besser, wenn sie in einer Kutsche fahren, oder wenn sie einem bestimmten Grad von Lärm mit vermehrter Vibration ausgesetzt sind; aber dies beobachtet man auch bisweilen bei anderen Ohrenkrankheiten. Die Krankheit beginnt heimlich und wird oft von den Angehörigen mehr bemerkt, als von den Kranken selbst, die meistens sehr ungern die Möglichkeit einräumen, daß sie nicht ebensogut hören, wie andere Leute. Manche Schwerhörige führen den ersten Anfang ihres Übels zurück auf Kummer und Gram, Ärger, plötzliche Gemütserschütterung, oder irgend ein großes Unglück. In manchen Fällen erscheint die Schwerhörigkeit zuerst nach einem Wochenbett; gewöhnlich tritt sie zwischen dem zwanzigsten und fünfunddreißigsten Lebensjahre auf. Meistens beginnt sie auf einem Ohre, aber früher oder später erstreckt sie sich auf beide Ohren, obgleich der Patient fast immer auf einem Ohre besser hört, als auf dem anderen. Es ist sonderbar, aber doch wahr, daß gewöhnlich das musikalische Gehör nicht mit affiziert wird: Es können Menschen vollkommen im Takt spielen, die sich kaum unterhalten können. Bei nervöser Schwerhörigkeit hören die Patienten, besonders Frauenzimmer, stets schlechter, wenn sie auf irgend eine Weise aufgeregt sind, z. B. wenn sie plötzlich einen Fremden sehen, sich einer ärztlichen Untersuchung unterziehen müssen usw. Männer hören

besser nach dem Mittagessen. Beide Geschlechter leiden sehr an niederdrückenden Gemütsbewegungen." Dem ist kaum noch etwas anderes zuzufügen, als der Hinweis auf die durch gesperrten Druck von mir hervorgehobene Stelle, welche nach heutiger Anschauung gegen eine Labyrintherkrankung, vielmehr für eine schwere Affektion der Schalleitung spricht.

Joseph Toynbee (2, S. 266) hat das Verdienst, zuerst nachgewiesen zu haben, daß es sich in solchen Fällen nicht um eine nervöse Schwerhörigkeit, sondern um eine Erkrankung des Mittelohrs handelt, und entwirft zum ersten Male auf Grund seiner zahlreichen Sektionen und Beobachtungen an Schwerhörigen das Krankheitsbild der chronischen zur Rigidität der Paukenschleimhaut führenden Mittelohrentzündung, als deren verhängnisvollster Ausgang die „Ankylose des Steigbügels" zu betrachten sei. Funktionell kommt es zunächst zu einer behinderten Beweglichkeit der Gehörknöchelchen. In vorgeschrittenen Jahren scheint diese Rigidität der Schleimhaut ohne jedes Symptom von Entzündung zustande zu kommen: „The membrana tympani also partakes of this rigid condition, and what is of far greater importance, the base of the stapes may become much more firmly fixed to the border of the fenestra ovalis than is natural. As a consequence, the membrana of the fenestra rotunda and the fluid of the labyrinth participate in this fixed condition." Ich habe diese Stelle hier wörtlich nach dem Original zitiert, um zu zeigen, daß Toynbee schon ganz richtig erkennt, daß dieser Starrheit der Fenstermembranen und der durch dieselben behinderten Bewegung im Labyrinthe eine weit größere funktionelle Bedeutung beizumessen sei als den Veränderungen am Trommelfelle. Nach seinen Erfahrungen stellt sich die Krankheit namentlich bei Erwachsenen nach wiederholten mit oder ohne Schmerz einhergehenden Erkältungen ein und liegt der Taubheit im höheren Alter zugrunde.

Als früheres und heilbareres Stadium der schwereren, unter dem Bilde der „rheumatic arthritis" schließlich bis zur völligen Synostose führenden Formen der Ankylose des Steigbügels, von denen er 136 Fälle zusammengestellt hat, hat er 53[1]) Fälle von membranöser Ankylose beobachtet, welche er auf eine Rigidität der Kapselbänder der „vestibular articulation" zurückführt. Wir wissen jetzt freilich, daß es eine derartige Gelenkverbindung nicht gibt, und daß es sich vielmehr um eine Syndesmose, in den genannten Fällen demnach um eine Rigidität des Ringbandes handelt.

[1]) Nicht 35, wie Panse und A. Stern nach der Übersetzung von Moos (5, S. 277) zitieren. In dem Original steht wörtlich „fifty-three".

Zur richtigen Würdigung der TOYNBEEschen, vielfach beanstandeten Angaben muß ich hier schon die auch von PANSE (3, S. 45) und A. STERN (4, S. 2) zitierte eigentümliche TOYNBEEsche Einteilung[1]) von 136 Fällen nach der Übersetzung von Moos wiederholen:

1. Einfache Ausdehnung des Gelenkrandes der Basis des Steigbügels	49[2])
2. Ausdehnung des Gelenkrandes der Basis des Steigbügels mit kalkartiger Weiße der ganzen Basis . .	29
3. Ausdehnung der ganzen Basis und Knochenausschwitzung, welche die beiden Gelenkflächen verband	25
4. Knochenmasse ergossen zwischen den Steigbügel und das eirunde Fenster, die beiden Gelenkflächen verbindend	21
5. Knochenmasse um das eirunde Fenster ergossen . .	12
	136

PANSE, welcher im Jahre 1892 die TOYNBEEschen Sammlung durchmusterte, bemängelt hauptsächlich, daß die Präparate damals nicht den Befunden entsprachen, welche in dem TOYNBEEschen Catalogue (6, S. 48) zusammengestellt sind. Der Grund hierfür scheint mir einfach darin zu liegen, daß, wie PANSE bereits richtig vermutete, nach langen Jahren an den Trockenpräparaten die Veränderungen nicht mehr zu erkennen waren, die im frischen Zustande ursprünglich bestanden. Zur Bestätigung dieser Erklärung kann ich hinzufügen, daß ich selbst im Jahre 1862, also 30 Jahre vor PANSE ein Vierteljahr in London mich aufhielt, um u. a. wöchentlich zweimal die TOYNBEEsche Sammlung in dessen Hause zu studieren. Soweit meine damalige Erfahrung es gestattete, habe ich im allgemeinen keinen Widerspruch zwischen den Präparaten und dem Catalogue finden können. Nur soviel konnte ich konstatieren, daß an einigen Trockenpräparaten die membranösen Teile in bedenklicher Weise durch Würmer beschädigt waren[3]).

Es ist daher wohl kaum auffallend, wenn es PANSE nur bei wenigen Präparaten möglich war, „deutliche knöcherne Ankylose

---

[1]) Diese Eigentümlichkeit fällt indessen im Original weniger auf als in der steifen Übersetzung.

[2]) Nicht 48, wie bei Moos abgedruckt.

[3]) Ich möchte hierzu noch auf die im Jahre 1857 geschriebenen Schlußworte in der Einleitung zu TOYNBEES Catalogue hinweisen: „Finally, I have to thank my friend, Mr. HINTON, for his assistance in drawing up this Catalogue from my MS. volumes, and for having verified my descriptions by comparing them with the specimens.“

zu erkennen“. Aus seinen weiteren Angaben geht nicht klar hervor, ob er diese Präparate im Sinne hat, wenn er sagt: „Jedenfalls sind die Veränderungen, die an den trocknen Präparaten noch zu sehen sind, so wenig deutlich, daß mir nur zwei des Skizzierens wert erschienen, und von diesen existiert leider keine Angabe über ihr Hörvermögen.“

Halten wir uns jedoch an die eigenen Angaben TOYNBEES, so finden wir mit SCHWARTZE (7, S. 264) dagegen zunächst vier Fälle von Synostose des Steigbügels mit Krankengeschichte (6, Nr. 540 und 541, 567 und 568, 577 und 578 und 2, S. 283). Hierzu kommt noch ein fünfter Fall (6, Nr. 759 und 760), den ich auch wegen seiner sonstigen Bedeutung hier wörtlich übersetzen muß, weil derselbe sowohl von SCHWARTZE als auch von PANSE in dessen sonst so ausgezeichneter, bis zum Jahre 1897 reichender Übersicht ausgelassen worden ist. Er findet sich unter den Veränderungen am runden Fenster:

„Rechtes Ohr: Die Membran des runden Fensters ist verknöchert und auf ihrer Schneckenseite mit einer knöchernen Ablagerung bedeckt. Der Vorhof und die Schnecke enthalten eine blutige Flüssigkeit, und ihre Gefäße sind durch Blut stark ausgedehnt. Der Steigbügel bildet mit der fenestra ovalis eine Ankylose und ragt weiter als gewöhnlich in den Vorhof hinein; eine von der Vorhofswand ausgehende Knochenwucherung hängt mit der Basis des Steigbügels zusammen und fixiert dieselbe. Paukenschleimhaut dicker als gewöhnlich. Trommelfell opak und konkav. Im äußeren Gehörgang mitten zwischen Trommelfell und Ohröffnung eine Ausbuchtung der hinteren knöchernen Wand. Linkes Ohr: Vorhof und Schnecke voll von blutigem Serum. Membran des runden Fensters verknöchert und mit einer knöchernen Ablagerung bedeckt, welche das Schneckenende einnimmt und sich bis in den Vorhof erstreckt, Der Boden des Porus acusticus internus atrophisch. Gehörnerv nicht zu sehen.[1]) Ankylose des Steigbügels. Trommelfell und Paukenschleimhaut dick und gefäßreich. Die hintere Wand des äußeren Gehörganges zeigt eine knöcherne Ausbauchung. Geschichte: 56 jähriger Mann. Geisteskrank, so taub, daß es unmöglich war, sich ihm verständlich zu machen. Taubheit und Geisteskrankheit erblich von Vater- und Mutterseite. Es ist nicht bekannt, ob er taub geboren war, doch wurde als sicher angenommen, daß er lesen konnte; eine Schwester war taub geboren.“

[1]) Augenscheinlich handelte es sich um ein TOYNBEE übermitteltes Felsenbein, bei dessen Herausnahme der Acusticus von unkundiger Hand zerrissen und am Gehirn zurückgeblieben war.

Es geht aus dieser Beschreibung hervor, daß auf dem rechten Ohr sicher eine knöcherne Ankylose des Steigbügels vorhanden war. Dieser Fall ist besonders wichtig wegen der beiderseitigen Ankylose des Steigbügels und gleichzeitiger beiderseitiger Verknöcherung des runden Fensters. TOYNBEE beschreibt in seinem Catalogue mit viermaliger Angabe von Schwerhörigkeit weitere 13 Fälle, in denen es sich um Verschluß des runden Fensters durch die verdickte Paukenschleimhaut oder durch Adhäsionen handelt.

Was die letzteren betrifft, so beschreibt TOYNBEE ferner in seinem Lehrbuch eine besondere Art von Ankylose des Steigbügels infolge von membranösen Bändern, welche nach Entzündung resp. Hypertrophie der Paukenschleimhaut zurückbleibend die Gehörknöchelchen, namentlich den Steigbügel fixieren und bei derber Beschaffenheit Schwerhörigkeit zur Folge haben können, wie zwei von ihm a. a. O. mitgeteilte Sektionen von Schwerhörigen zeigen. Soviel ich aus der Literatur ersehe, hat TOYNBEE im Jahre 1857 zuerst auf diese Adhäsionen und deren funktionelle Bedeutung (6, S. 36) aufmerksam gemacht, woselbst 61 solcher Präparate verzeichnet sind, darunter 6 mit mehr oder weniger ausführlichen Angaben über bei Lebzeiten beobachtete Schwerhörigkeit.

Ich habe diese drei, wohl besser in zwei zusammenzufassenden Gruppen, die Rigidität der Paukenschleimhaut sowie die Adhäsivprozesse mit den konsekutiven Veränderungen an den Fenstern nach der TOYNBEEschen Zusammenstellung hier ausführlich wiedergegeben, weil dieselben im großen und ganzen schon die pathologisch-anatomischen Veränderungen zeigen, welche in erster Linie der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit zugrunde liegen.

TOYNBEE hat auch schon den Versuch gemacht, das klinische Bild der progressiven Schwerhörigkeit zu entwerfen, welches nach seiner Auffassung in allen drei Gruppen im allgemeinen dasselbe ist. Konsequenterweise ist seine Therapie auch überall die gleiche. Es muß dabei besonders hervorgehoben werden, daß also TOYNBEE bereits die Symptomatologie der Rigidität, d. h. also der heutigen Sklerose mit der der Steigbügel-Ankylose identifiziert. Die Steigbügel-Ankylose unterscheidet sich nur dadurch, daß bei ihr die Symptome und die Ergebnisse der Untersuchung in gesteigertem Maße vorhanden sind. Hierbei nimmt TOYNBEE an, daß es sich in den noch nicht sehr vorgeschrittenen und demnach prognostisch günstigeren Fällen um eine verhältnismäßig geringe Hemmung der Beweglichkeit des Steigbügels (durch „rigidity of the ligaments“ oder „slight expansion of the basis of the stapes“) handelt, während die trostlosen Fälle auf Synostose der Steigbügel zurückzuführen

sind, die freilich, wie er ehrlich eingesteht, diagnostisch von der obigen Form der Ankylose nicht zu unterscheiden ist.

Abgesehen davon, daß nach TOYNBEE die Diagnose der sich allmählich bildenden Rigidität der Paukenschleimhaut schon aus der Krankengeschichte und dem Fehlen aller Symptome von Nerventaubheit und Tubenverschluß ziemlich sicher zu stellen ist, so sind für den weiteren Fortschritt zur Ankylose folgende Merkmale zu beachten:

Nach monatelangem Verlauf steigert sich allmählich die Schwerhörigkeit sehr häufig ohne auffallende Symptome, mit Ausnahme von Gefühl von Vollheit und Druck im Ohr, und Patient empfindet beim Hinlegen ins Bett zuweilen einen summenden Laut. Zunächst pflegt die Krankheit nur langsam fortzuschreiten; doch bemerkt der Patient nach einigen Monaten eine merkliche Zunahme der Schwerhörigkeit, welche auf kräftige Leibesübung, sparsame Diät oder Abführmittel wieder zeitweise zurückgehen kann. Schreitet der Prozeß ungehindert weiter, so kann es schon zwischen dem zwanzigsten und dreißigsten Jahre zu vollständiger Taubheit kommen; in der Regel tritt dieselbe jedoch erst in späteren Jahren ein. Zuweilen entwickelt sich nur ein solcher Grad von Funktionsstörung, daß der Patient die laute Sprache noch in der Nähe des Ohres versteht, worauf auf Grund einer „konstitutionellen Veränderung" der Prozeß zum Stehen kommt. Sehr häufig beobachtet man, daß durch kräftiges Gähnen, Zerren an der Ohrmuschel und durch schnelles und kräftiges Andrücken der Finger gegen die Ohröffnung ein momentanes Besserhören hervorgerufen wird, was TOYNBEE auf eine momentane Erschlaffung des Trommelfells und der Gehörknöchelchenkette zurückführt.

Ein in den ersten Stadien der Steigbügel-Ankylose von TOYNBEE regelmäßig beobachtetes Symptom ist der Verlust des „Adaptionsvermögens". Der Patient ist wohl imstande, eine einzelne Stimme deutlich zu verstehen; kommt jedoch eine zweite dazwischen, so versteht er keine von beiden. Charakteristisch ist ferner, daß der Patient sehr wohl alles hören kann, was in einem Zimmer gesprochen wird, jedoch nur mit der größten Anstrengung, und danach in Müdigkeit fällt. TOYNBEE erklärt diese Erscheinungen durch die Rigidität der Gehörknöchelchen, welche die akkomodative Arbeit der Binnenmuskeln beim Zuhören sehr erschwert. Wir werden auf dieses interessante Symptom in dem Kapitel über die Symptome noch zurückkommen.

Für die späteren Stadien der Krankheit sei endlich charakteristisch das bereits oben erwähnte Besserhören beim Fahren in

einem Wagen. TOYNBEE erklärt dies dahin, daß hierbei in einem gewissen Grade die Gehörknöchelchen durch Schütteln beweglicher gemacht, und die Binnenmuskeln hierdurch in ihrer Arbeit erleichtert würden.

Bei der Untersuchung des Patienten sind, wie es in der Moosschen Übersetzung (5, S. 281) heißt, „gewöhnlich Beweise von rheumatischer oder gichtischer Diathese, welche da war oder noch da ist, vorhanden, so z. B.[1]) Kongestion oder Anschwellung der Nasen- und Rachenschleimhaut und außerdem bei jugendlichen Personen Vergrößerung der Mandeln." Der letzte Satz ist so auffallend, daß ich in Hinsicht der sehr häufig ungenauen MOOSschen Übersetzung hier schon das Original zitieren muß, wo es heißt „On examining the patient, there is usually abundant evidence of the rheumatic or gouty diathesis having been or being present, such as congestion or tumefaction of the nasal and faucial membranes, and, in addition, hypertrophy of the tonsils in young persons." Die Worte „such as" können allerdings auch mit „z. B." übersetzt werden; in dem Zusammenhange mit dem darauffolgenden Satze bedeutet es jedenfalls „so wie". Hätte TOYNBEE wirklich die geschilderte Affektion des Nasenrachenraumes und der Tonsillen als Zeichen von Gicht und Rheumatismus angesehen, so würde er sicherlich das zweifellose „for instance" gebraucht haben. Er hat also nur sagen wollen, daß man bei der fraglichen Krankheit auch den erwähnten Zustand der Nasen-Rachenschleimhaut findet, wie ja auch neuerdings vielfach beobachtet wird. Im übrigen geht auch aus seinen Krankengeschichten hervor, wo er von wiederholten Anfällen von Gicht und Rheumatismus redet, daß er nicht etwa allein aus dem Befunde der Nasen-Rachenschleimhaut hierauf seine Diagnose stellt.

Besonderen Wert legt TOYNBEE auf den Befund des von der heutigen Otologie etwas vernachlässigten äußeren Gehörganges. Er findet denselben gewöhnlich trocken durch Abwesenheit von Cerumen, sehr häufig, namentlich bei der „rheumatischen und gichtischen Affektion des Ohres" gerötet und durch Hyperostosen, seltener durch wirkliche Exostosen verengt. Der Trommelfellbefund bietet im allgemeinen wenig diagnostisch Bemerkenswertes, obwohl es zuweilen mehr oder weniger trübe, häufig weiß wie Pergament, mitunter abnorm konkav erscheint. In vorgeschrittenen Fällen zeigt das Trommelfell Rigidität. Die Tuba E. ist in diesem Stadium regelmäßig durch-

[1]) Dieses von Moos übersetzte „z. B." zitiert PANSE (3, S. 47) kritisch mit den Worten „wozu er allerdings Kongestion der Nasen-Rachenschleimhaut und Tonsillenvergrößerung rechnet", was von STERN (4, S. 3) wieder nachgeschrieben wird.

gängig, und diese Rigidität des Trommelfelles läßt sich durch Auskultation mit Hilfe des Otoskopes feststellen, wenn man den Patienten bei zugehaltener Nase schlucken oder den VALSALVAschen Versuch anstellen läßt: In beiden Fällen hört man statt des normalen feinen Knisterns ein Klappen oder ein rauhes Krachen, hervorgebracht durch das Anschlagen der Luft gegen das starre Trommelfell.[1])

Charakteristisch ist ferner, daß der Patient besser versteht, wenn laut zu ihm gesprochen wird, während bei Nerventaubheit umgekehrt die leise, modulierte Sprache besser verstanden wird.

TOYNBEE ist der Überzeugung, daß seine nach unseren Anschauungen freilich etwas fremdartige Therapie auf die Verdickung der Paukenschleimhaut und die Schwerhörigkeit von gutem Einfluß sein könne. Von besonderem Nutzen sind nach seiner Erfahrung Einpinselungen des äußeren Gehörganges resp. des Trommelfells mit stärkeren resp. schwächeren Lösungen von Argent. nitr. Bei starkem Ohrensausen empfiehlt er, Blutegel unter das Ohr zu setzen und bei entzündlicher Reizung des äußeren Gehörganges Einreibung von Cantharidensalbe hinter das Ohr. Neben dem innerlichen Gebrauch von Quecksilberpräparaten muß der Kranke angehalten werden, den Aufenthalt in zu warmem Zimmer zu vermeiden und vor allem regelmäßige Fußwanderungen in freier Luft zu machen. TOYNBEE behauptet, von dieser Therapie selbst in schwereren Fällen von Alterstaubheit noch Nutzen gesehen zu haben. Von der „kontinentalen“ Gewohnheit, bei der vorliegenden Krankheit Einblasungen mit dem Katheter vorzunehmen, hält er nicht viel. Er gibt dabei zu, daß diese Operation unzweifelhaft in manchem Falle temporären Nutzen bringe; doch leiste ganz dasselbe nach seiner Überzeugung auch die von dem Patienten selbst bei geschlossener Mund- und Nasenöffnung ausgeführte Einpressung von Luft. —

Betrachten wir noch einmal kurz die TOYNBEEschen Arbeiten, so finden wir bei ihm in großen Zügen das Wesen der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit vom pathologisch-anatomischen und klinischen Standpunkte im allgemeinen ganz richtig geschildert, wenn auch nach unseren Anschauungen im einzelnen selbstverständlich manches daran auszusetzen ist. Vor allem erscheint wichtig, daß TOYNBEE bereits mit sicherem Blick die Erkrankungen der Paukenfenster, besonders die Steigbügel-Ankylose als das wesentlichste Substrat der Funktionsstörung erkannt und als Ursache dieser Erkrankungen nicht sowohl

[1]) Es beruht auf einem Irrtum, wenn A. STERN (4, S. 3) behauptet, TOYNBEE habe sich hierbei des Katheterismus bedient.

das allmähliche Starrwerden als auch die entzündlichen Adhäsivprozesse der Paukenschleimhaut aufstellt.

Was die TOYNBEEsche Untersuchungsmethode betrifft, so wird man ihm besonders mit Recht den Vorwurf machen, daß er den diagnostisch so wichtigen Katheterismus gänzlich vernachlässigte. Immerhin muß anerkannt werden, daß er trotz seiner beschränkten physikalischen Hilfsmittel lediglich aus den Symptomen und dem Verlauf der Krankheit dieselbe richtig erkannte. Auch darin hat er Recht behalten, daß die Luftdusche in den meisten Fällen von progressiver Schwerhörigkeit nur temporären Nutzen bietet.

Sehr charakteristisch für TOYNBEEs Standpunkt in ätiologischer Beziehung ist seine Berücksichtigung der Konstitution, wobei er besonders ein großes Gewicht auf Gicht und Rheumatismus legt. Sehr bemerkenswert ist, daß diese Ansichten neuerdings wieder in der Ohrenheilkunde Fuß gefaßt haben, und daß er auch darin uns vorangegangen ist.

Der erste, welcher den Namen Sklerose für das vorliegende Leiden braucht, ist ANTON V. TROELTSCH. Es liegt auf der Hand, daß hiermit die TOYNBEEsche Rigidität der Paukenschleimhaut gemeint ist, obwohl v. TROELTSCH die bahnbrechenden Arbeiten TOYNBEEs mit keinem Worte erwähnt. Für unseren heutigen Standpunkt ist es von Interesse, die TROELTSCHsche Auffassung aus dessen bekanntem Lehrbuch hier zu zitieren und ihre allmählichen Ergänzungen in verschiedenen Auflagen zu verfolgen. Wir brauchen hierzu nur die erste mit der siebenten Auflage zu vergleichen. In der ersten Auflage (8, S. 151) heißt es: „Wollen wir die verschiedenen Formen des chronischen Ohrkatarrhs in prognostischer Beziehung voneinander absondern, so sind nach meiner bisherigen Erfahrung diejenigen Fälle die ungünstigsten, wo die Veränderungen am Trommelfell mehr diffus und dasselbe gleichmäßig dichter ohne wesentliche Farben- und Oberflächenveränderung erscheint; in solchen Fällen, wo es sich gewöhnlich um eine allgemeine, seit Dezennien sich langsam heraus entwickelnde Verdichtung und Verdickung der ganzen Paukenschleimhaut, eine Art Sklerose, zu handeln scheint, dürfen wir oft froh sein, wenn wir das lästige Sausen etwas mindern.“ In der siebenten Auflage (9, S. 299) sagt er: „Am wenigsten aufgeklärt sind wir über jene Form, die wir als interstitiellen Prozeß, als trockenen Katarrh, — sit venia verbo! — als Sklerose der Paukenschleimhaut bezeichnen, und entspricht diese Auffassung einer mehr äußerlichen Anschauung und einer gewissen klinischen Nötigung, manche Formen von Ohrenleiden, welche wir nach allem auf Veränderungen im Mittelohre beziehen

müssen, von den gewöhnlichen und eigentlichen Katarrhen abzusondern. Möglich, daß eine auf anatomische Untersuchung solcher Fälle gegründete Erweiterung unserer Kenntnisse ihnen eine völlig selbständige Stelle in der Reihe der Ohrenerkrankungen verschaffen wird. Vorläufig stellen wir uns diesen Prozeß als einen pathologischen Vorgang vor, bei welchem die Paukenschleimhaut dichter, starrer, unelastischer wird, welche Veränderungen sich am Trommelfell, am Hammer-Amboßgelenk und insbesondere an den beiden Fenstermembranen für die Vibrationsfähigkeit derselben sehr störend erweist und schließlich zu vollständiger Starrheit der Gelenke der Gehörknöchelchen und zu gänzlicher Unbeweglichkeit des Steigbügels infolge von Verkalkung oder Verknöcherung der Ligamentum annulare (Synostose stapedis) oder auch zu gleicher Erstarrung der Membran des runden Fensters führt. Die histologischen Veränderungen, welche der sog. Sklerose zugrunde liegen, sind jedenfalls mannigfacher Art. Nach Wendt handelt es sich nur in einem kleinen Teile der Fälle um eine wirkliche Sklerose der tieferen periostealen Bindegewebsschicht der Schleimhaut neben zelliger Infiltration der subepithelialen Schicht; häufiger findet sich diese tiefe Schicht mit Kalksalzen feinkörnig und reichlich imprägniert. Ob aber stets Kalkeinstreuungen oder welche andere molekulären Vorgänge diesem Prozesse zugrunde liegen, ob er nicht vorwiegend häufig ein periostaler, mit Hyperostose oder mit Esostosenbildung einhergehender, oder ob er nicht am öftesten durch nachträgliche Schrumpfnng eines früher hyperämischen und gelockerten Gewebes bedingt ist,[1]) darüber müssen uns weitere Forschungen noch belehren. Seitdem es feststeht, daß der Griff des Hammers sowohl als der Fußtritt des Steigbügels konstant einen Knorpelüberzug besitzen, drängt sich uns angesichts des eigentümlichen Erscheinens des Griffes und des Trommelfells bei solchen Zuständen namentlich die Frage auf, ob wir nicht statt einer „Sklerose der Paukenschleimhaut“ eine pathologische Beschaffenheit dieser Knorpelelemente, etwa eine knöcherne Metamorphose derselben vor uns haben.“

Wir werden unten zu betrachten haben, inwieweit sich die pathologisch-anatomischen Voraussetzungen v. Troeltschs bewahrheitet haben, wobei auch auf die mit Unrecht in Vergessenheit geratenen Arbeiten Wendts näher eingegangen werden muß. Hier wäre nur hervorzuheben, daß sich bereits bei Toynbee (6, Nr. 540)

[1]) Ich habe diesen Satz im Druck besonders hervorgehoben, weil sein Inhalt mit meiner oben ausgesprochenen Anschauung durchaus übereinstimmt.

ein Fall findet, wo es sich sehr wahrscheinlich um eine Verknöcherung des Knorpelbelages der Steigbügelplatte handelt.

Was den erwähnten Trommelfellbefund betrifft, so scheint nach v. TROELTSCH der Sklerose „ein eigentümlich schlanker, scharfbegrenzter, weißer, zuweilen mit kleinen Höckerchen besetzter Hammergriff eigen zu sein, aus dem man vielleicht auf eine Verkümmerung und Verknöcherung der dem Griffe angehörenden Knorpelelemente schließen kann, welchem Vorgange am Hammer wohl ein ähnlicher am Knorpelmantel des Steigbügels oder selbst eine Erstarrung oder Verkalkung des Ligamentum annulare stapedis entsprechen dürfte." Meines Wissens ist dies Verhalten des Hammergriffes nur von SCHWARTZE (10, S. 165) bestätigt worden, wobei er freilich bemerkt, daß anatomische Untersuchungen über dieses supponierte gemeinsame Auftreten von Ernährungsstörungen am Hammer und Steigbügel bisher fehlen.

Die obige Ansicht v. TROELTSCHs, daß es sich bei der Sklerose wahrscheinlich sehr häufig um die Folgen einer früher vorangegangenen Entzündung handeln dürfte, findet eine weitere klinische Ergänzung durch seine Würdigung der beim Katheterismus zu beobachtenden Auskultationserscheinungen. Mit Recht hebt er hierbei hervor, daß in vielen Fällen der Luftstrom ganz voll und rein in die Paukenhöhle eindringen kann, trotzdem der Trommelfellbefund und alle sonstigen Momente dafür sprechen, daß ein chronischer Mittelohrkatarrh, ein Verdickungs- und Verdichtungsprozeß der Paukenschleimhaut vorliegt, oder daß häufig länger andauernder Tubenverschluß stattgefunden hat. Er macht ferner darauf aufmerksam, daß bei doppelseitiger Affektion, wenn der Kranke auf dem einen Ohre schon längere Zeit an Katarrh taub und auf dem andern von einem frischeren Prozeß derselben Natur befallen wird, die Luftdusche in das erstere Ohr mit hartanschlagendem Tone eindringt, während auf der anderen Seite die charakteristischen Geräusche eines hypersekretorischen Katarrhes zu hören sind. „Sehr häufig tritt eben nach länger dauernden Entzündungen eine gewisse Vertrocknung der Oberfläche und ein Verschrumpfen der bindegewebigen Grundlage ein, wie wir z. B. konstant nach intensiven Trachomen eine abnorme Trockenheit der Conjunctiva mit einem vollständigen Sekretionsmangel (Xerophthalmus) vorfinden. Dieser im Leben zu beobachtenden Tatsache entspricht häufig der Befund an der Leiche" (9, S. 320). Ich habe diesen Satz hier wörtlich wiedergegeben, weil ich durch jahrelange klinische Beobachtungen nur bestätigen kann, daß die chronisch-progressive, unter dem Bilde der sog. Sklerose auftretende Schwerhörigkeit

sehr häufig auf einen früheren Katarrh zurückzuführen ist. Für jene doppelseitigen Fälle hätte nur v. TROELTSCH als besonders charakteristisch noch hinzufügen können, daß auf dem schlechteren Ohre nach der Luftdusche in der Regel keinerlei Verbesserung des Gehörs zu bemerken ist.

Von ätiologischem Interesse ist, daß nach v. TROELTSCHs Beobachtungen die Sklerose auffallend häufig bei mageren Individuen mit trockner, zarter Haut und sehr reizbarem Nervensystem beobachtet, daher noch häufig als nervöse Schwerhörigkeit aufgefaßt wird. „Nicht selten scheint diese Form nach forcierten Kaltwasserkuren oder auch nach unvorsichtig gebrauchten Seebädern aufzutreten.“ Hinsichtlich der auch von v. TROELTSCH oft konstatierten Heredität wäre hier noch als originell anzuführen, daß diese nach seiner Ansicht eine lokale Disposition zu gewissen Mittelohrkrankheiten erzeugen könne. Von der Ansicht ausgehend, daß besonders auffallende Familienähnlichkeiten offenbar nur in dem gleichen Bau des knöchernen Kopfes begründet sind, hält er es für wahrscheinlich, daß auch die Geräumigkeit der Paukenhöhle und der Nischen der Labyrinthfenster, die Weite der knöchernen Tuba und des Nasenrachenraumes sich vererben könne. „Daß aber eine gewisse Enge dieser Teile von Natur aus eine günstige Vorbedingung wäre zur Entwicklung von Adhäsionen, von häufigem Tubenabschluß usw., läßt sich nicht in Abrede stellen.“

Bezüglich der Therapie finden sich bei v. TROELTSCH für unser Thema nur wenig Andeutungen. Indem er die schlechte Prognose der progressiven Schwerhörigkeit bei den chronischen Katarrhen im allgemeinen betont, warnt er vor stark reizenden Einspritzungen durch die Tuba, „indem namentlich bei der sklerotischen Form sich beobachten ließ, daß nach längerem Gebrauch solcher die bisher langsam sich vermindernde Hörfähigkeit rascher abnahm; besonders ungünstig scheint Zusatz von Jod zu den Jodkaliumlösungen zu wirken.“ —

Bald nach den Publikationen TOYNBEEs erschienen während der folgenden Dezennien eine ganze Reihe von pathologisch-anatomischen Beiträgen zur chronisch-progressiven Schwerhörigkeit von v. TROELTSCH, VOLTOLINI, SCHWARTZE, POLITZER, LUCAE, WENDT, MOOS, STEINBRÜGGE, MAGNUS und BEZOLD. Durch diese Arbeiten wurde die Ansicht TOYNBEEs, daß es sich bei den chronischen, zur hochgradigen Taubheit führenden Ohraffektionen vorwiegend um Störungen am schalleitenden Apparat handelt, in umfangreichem Maße bestätigt und in zweifelloser Weise festgestellt, daß die Hauptursache der Funktionsstörungen in einer Starrheit der Paukenfenster, und zwar

meist in einer Ankylose des Steigbügels zu suchen sei. In neuester Zeit ist es das große Verdienst PANSES, ganz besonders hierauf hingewiesen zu haben (3). Die Entstehung dieser verhängnisvollen Veränderungen an den Fenstern wurde je nach dem bei den Sektionen gemachten sonstigen Befunden teils auf den chronischen sklerosierenden Mittelohrkatarrh, teils auf Adhäsivprozesse der Paukenhöhle, teils auf eine zirkumskripte Periostitis, teils auf eine allgemeine Hyperostose des Felsenbeins zurückgeführt; unerklärt blieben dabei die Fälle, in denen sich eine durch Hyperostose am Promontorium bedingte Synostose des Steigbügels ohne sonstige Veränderungen in der Paukenhöhle vorfand. Es ist hierbei zu bemerken, daß es sich bei allen diesen Befunden, soweit dieselben besonders die Labyrinthwand betreffen, wesentlich nur um makroskopische Untersuchung handelt. Aus dieser Zeit besitzen wir jedoch bereits ausgezeichnete mikroskopische Untersuchungen von dem leider zu früh verstorbenen WENDT (11), aus denen mit Sicherheit hervorgeht, daß die Steigbügel-Ankylose unter anderem durch Paukenhöhlenentzündung hervorgerufen werden kann, daß ferner letztere sehr wahrscheinlich in vielen Fällen vorausging, wenn sich auch mikroskopisch an der Schleimhaut nichts Abnormes wahrnehmen ließ.

Hinter dieser pathologisch-anatomischen Bereicherung unserer Kenntnisse blieb unsere physikalische Diagnostik bei der vorliegenden Krankheit weit zurück, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil sich aus einer Reihe bei Lebzeiten genau beobachteter und später sezierter Fälle ergab, daß der objektive klinische Befund nicht imstande war, uns über die tieferen pathologischen Veränderungen sichern Aufschluß zu geben. Am wertvollsten erschien noch der bekannte, am Trommelfell nicht selten zu beobachtende rote Reflex vom Promontorium, welcher zuerst von SCHWARTZE (7, S. 267) als Symptom der Steigbügel-Ankylose gewürdigt wurde. Aber auch dieses Symptom hat, wie wir später sehen werden, den diagnostischen Erwartungen nicht entsprochen, und macht SCHWARTZE selbst schließlich den Vorschlag, zur sicheren Diagnose der Steigbügel-Ankylose nach Entfernung des entsprechenden Trommelfellstücks den Steigbügel auf seine Beweglichkeit zu sondieren.

Einen wesentlichen Fortschritt brachte unserer Diagnostik meine Einführung des RINNEschen Versuches im Jahre 1880 (12, S. 88), und konnte ich bereits 1881 (13, S. 73) durch die Sektion einer bei Lebzeiten hierauf untersuchten Patientin zuerst den Nachweis liefern, daß der absolut negative Ausfall des RINNEschen Versuches auf eine bedeutende Fixation, der positiv-normale Ausfall desselben auf

eine Integrität des Schalleitungsapparates schließen läßt. Im Jahre 1885 folgte dann durch BEZOLD (14) die Publikation eines Falles, in welchem der RINNEsche Versuch „extrem negativ“ ausfiel und die Sektion eine durch Verkalkung des Ligamentum annulare bedingte Ankylose des Steigbügels ergab.

Es ist daher historisch unrichtig, wenn es dort (S. 312) von dem BEZOLDschen Vortrage heißt: „und wird in diesem Fall der erste pathologisch-anatomische Nachweis geliefert, daß eine Fixation des Schalleitungsapparates, mag sie in irgend einer Stelle der Paukenhöhle, oder wie hier von der Labyrinthfläche her bedingt sein, einen negativen Ausfall des RINNEschen Versuches zur Folge hat und dies um so mehr, je straffer die Steigbügelfußplatte selbst fixiert ist.“ BEZOLD bleibt jedoch das Verdienst, den negativen Ausfall des RINNEschen Versuches zuerst bei der Ankylose des Steigbügels beobachtet zu haben, während ich dieses Symptom zuerst überhaupt bei Fixation des Schalleitungsapparates konstatieren konnte. Was nun meinen in London 1881 vorgetragenen Sektionsfall betrifft, so habe ich seinerzeit (13, S. 75) nur folgende kurze Notiz darüber gebracht: „die Beweise für die Brauchbarkeit dieser Methode (i. e. des RINNEschen Versuches) findet Redner einmal in der Sektion zweier Gehörorgane, welche die bei Lebzeiten gestellten Diagnosen einer Erkrankung des Nervenapparates (Atrophie des Acusticus) und der Trommelhöhle (Adhäsion des Trommelfells und der Gehörknöchelchen) bestätigte.“ Aus dem Zusammenhange mit dem übrigen Berichte meines Vortrages ist dies so zu verstehen, daß der RINNEsche Versuch auf dem einen (linken) Ohre negativ, auf dem andern (rechten) Ohre dagegen positiv ausfiel, und zwar bis zum völligen Ausklingen der Gabel. Bei der Sektion fanden sich links die erwähnten Veränderungen in der Trommelhöhle, rechts der schalleitende Apparat vollkommen normal und beiderseits Atrophie des Acusticus. Ich machte diese Beobachtung in dem Falle Stolpe, über den ich bereits 1880 (15, S. 282) berichtete, hatte mir jedoch die Publikation derselben für meinen Londoner Vortrag über den Wert des RINNEschen Versuches vorbehalten. Ich füge noch hinzu, daß ich mich bei der betreffenden fast 90jährigen Patientin einer kleinen belasteten c′-Gabel bediente, und daß hinsichtlich des linksseitigen Sektionsbefundes noch folgendes zu ergänzen ist: das Trommelfell zeigt vorn oben eine kleine trockne Perforation, ist lederartig verdickt und mit dem Promontorium vollständig verwachsen. Die Trommelhöhle und die Warzenzellen sind mit der sulzig verdickten Schleimhaut vollständig aus-

gepolstert, die Gehörknöchelchen müssen aus derselben mit dem Messer förmlich ausgegraben werden.

Ich war gezwungen, diese historischen Tatsachen hier ausführlich richtigzustellen, da sämtliche Autoren es BEZOLD zusprechen, den Wert des RINNEschen Versuches zuerst pathologisch-anatomisch nachgewiesen zu haben, obwohl ich schon einmal (16, S. 130) auf diesen Irrtum aufmerksam machte.[1])

Die allgemeine Einführung des RINNEschen Versuches hatte vor allem den Nutzen, daß die Aufmerksamkeit der Otologen wieder lebhaft auf die Luftleitung hingelenkt wurde, woraus sich allmählich die Untersuchungsmethode mit verschieden hohen Tönen entwickelte, welche gegenwärtig in der Diagnostik eine große Rolle spielt und in der von BEZOLD eingeführten Prüfung der sog. „kontinuierlichen Tonreihe“ ihren Gipfelpunkt erreichte.

Mit dem Jahre 1890 begann ein wesentlicher Fortschritt sowohl in diagnostischer als pathologisch-anatomischer Hinsicht, indem jetzt zahlreiche Fälle von knöcherner Steigbügel-Ankylose zur Beobachtung kamen, welche bei der Hörprüfung die von BEZOLD als charakteristisch nachgewiesenen Symptome, Hinaufrücken der unteren Tongrenze, negativer RINNE, und verlängerte Knochenleitung, mehr oder weniger ausgeprägt zeigten und bei der Sektion einer genaueren histologischen Untersuchung unterworfen wurden. Es sind dies die von KATZ, HABERMANN, BEZOLD-SCHEIBE, POLITZER, E. HARTMANN und SIEBENMANN beschriebenen Fälle, in denen sich im allgemeinen wesentlich übereinstimmend neben Synostose des Steigbügels in dem Promontorium resp. Felsenbein eine Knochenerkrankung (Knochenbildung resp. Spongiosierung) vorfand, welche von den verschiedenen Beobachtern je nach dem Befunde der Paukenschleim-

---

[1]) Eine rühmliche Ausnahme macht hiervon die mir während der Arbeit zugehende Schrift DENKERS (17, S. 89). Nur könnte der Leser ohne Kenntnis meiner oben zitierten Arbeit leicht in den Irrtum verfallen, daß es sich um zwei verschiedene Fälle handelt, wenn DENKER sagt: „LUCAE hatte an zwei Gehörorganen, die, intra vitam untersucht, zur Sektion gekommen waren, zeigen können, daß in dem einen Falle der negative Ausfall des RINNEschen Versuches durch Veränderungen in der Paukenhöhle, die neben einer Atrophie des Nervus acusticus bestanden, bedingt war, während in dem anderen Falle, bei welchem es sich um eine reine Erkrankung des Nervenapparates bei intakter Schallleitungskette handelte, die Stimmgabel c′ per Luft erheblich länger — und zwar bis zum normalen Ausklingen derselben — gehört wurde, als beim Aufsetzen auf den Warzenfortsatz.“ Das Interessante und Wichtige an meiner Beobachtung ist vielmehr, daß diese beiden Gehörorgane einer und derselben Kranken angehörten.

haut entweder als eine primäre oder als eine sekundäre gedeutet wurde. POLITZER (18, S. 309 u. 19, S. 263) war der erste, welcher in entschiedener Weise auf Grund von 16 Beobachtungen diesen Krankheitsprozeß als eine primäre Knochenneubildung auffaßte. Konsequenterweise hat er dann auch in der neuesten Auflage seines Lehrbuches diese nach seiner Ansicht hauptsächlich auf hereditäre und konstitutionelle Anlage beruhende „primäre“ Erkrankung der Labyrinthkapsel“ unter dem Namen „Otosklerose“ als eine besondere Krankheit beschrieben, welche häufig zur Steigbügel-Ankylose führe und von dem chronischen Mittelohrkatarrh zu trennen sei. Er glaubt ferner, daß in einigen hierher gehörigen Befunden von TOYNBEE, MOOS, KATZ, HABERMANN und BEZOLD-SCHEIBE trotz ihrer meist verschiedenen Deutung ebenfalls eine primäre Erkrankung der Labyrinthkapsel vorgelegen habe.

Während BEZOLD (20, S. 267) einen früheren Fall von doppelter Synostose des Steigbügels auf eine Periostitis zurückgeführt hatte, deutete er in einem zweiten Falle (21, S. 1), in welchem SCHEIBE wie in dem ersten die histologische Untersuchung vornahm, die am ovalen Fenster vorgefundene Knochenerkrankung im POLITZERschen Sinne, da sich besonders auf der einen Seite keine wesentlichen Veränderungen im Mittelohr fanden.

Ein ganz neues Interesse boten die von SIEBENMANN und E. HARTMANN publizierten Fälle, sowohl wegen der Eigentümlichkeit als auch wegen der Deutung der Befunde.

Die beiden Fälle E. HARTMANNs (22, S. 103) unterscheiden sich von dem gewöhnlichen Bilde der Synostose des Steigbügels dadurch, daß in ihnen der pathologische Knochenprozeß nicht auf das ovale Fenster und dessen unmittelbare Umgebung beschränkt blieb, sondern bis zur Schnecke nach vorn geschritten war. In dem zweiten Falle waren in dem pathologischen Gewebe die Knochenkörperchen überall sehr weit, plump, ungeordnet und namentlich an den Stellen, welche an normalen Knochen grenzen, so zahlreich und dicht gelegen, daß es sich nach H. um eine wirkliche Knochenneubildung und wahrscheinlich um „neugebildeten metaplastischen Bindegewebsknochen“ handelte.

In dem Falle SIEBENMANNs (23, S. 356) fanden sich beiderseits spongiöse Herde in der Knochenkapsel der Bogengänge, des Vestibulums und der Schnecke, Osteophytenbildung auf der tympanalen und vestibularen Fläche des ovalen Fensterrahmens, beginnende Verknöcherung im Knorpelbelag des Steigbügels; beiderseits beginnende Verknöcherung des Lig. annulare (inkomplete Stapes-Ankylose). SIEBENMANN legt das Hauptgewicht auf die im Felsen-

bein vorgefundenen Spongiosierungsherde und hält den Krankheitsprozeß bei der sog. „Otosklerose“ für eine „progressive Spongiosierung der Labyrinthkapsel“, demnach also für einen Zustand, der dem der „Sklerose“ vollkommen widerspricht; die letztere Bezeichnung müsse daher aufgegeben werden. Er nimmt ferner an, daß die Knochenerkrankung die letzte Phase eines in der Schneckenkapsel normalerweise nicht vorkommenden Wachstumsprozesses bildet.

Einen weiteren, auch klinisch wichtigen Fall beobachtete SIEBENMANN (24, S. 291) an einer 64 jährigen, an Leberkrebs verstorbenen Frau. Nur das linke Felsenbein konnte untersucht werden. Die Spongiosierung beschränkte sich in diesem Falle auf die gewöhnliche Prädilektionsstelle, d. h. auf den oberen und vorderen Umfang des ovalen Fensters. Abweichend von allen bisherigen Befunden, war es hier in den größeren Hohlräumen zur Bildung von gelbem Knochenmark gekommen. Außerdem fanden sich die Merkmale einer akuten interstitiellen Neuritis des Acusticus-Stammes. — Die beiderseitige progressive Schwerhörigkeit mußte mindestens in die mittleren Lebensjahre zurückdatiert werden. Die erste Untersuchung ergab bei normalen Trommelfellen die akustischen Zeichen der obigen sog. BEZOLDschen Trias. Mehrere Jahre später stellten sich bei der Patientin Neuralgien, Lebercarcinom und Taubheit ein. Letztere war durch die akute Neuritis des Acusticus bedingt, die als Folge der Krebskachexie aufzufassen sei.

Sehr bemerkenswert sind die beiden von KATZ (25) untersuchten Fälle; in dem ersten wird die genannte charakteristische Knochenerkrankung überhaupt zum ersten Male erwähnt. Als Hauptbefund ist zu bemerken: die Fußplatte des Steigbügels ist auf das vierfache verdickt, sie bildet mit dem benachbarten Knochen des ovalen Fensters und dem Ringbande eine einzige Masse, in welcher nur sehr geringe Spuren des früheren Gelenkes zu entdecken sind. In dieser Masse sind reichliche neugebildete Markräume, osteoide Substanz und nach innen und außen an der Platte des Steigbügels eine Verdickung des Periosts zu konstatieren. Nach KATZ handelte es sich als Ursache hier um eine selbständige Entzündung an der Verbindung des Steigbügels mit dem Vorhof und zwar um eine „Arthritis auf rheumatischer Grundlage“. Der zweite von KATZ (26, S. 68) untersuchte Fall widerspricht der obigen Anschauung SIEBENMANNS und ist von ganz besonderem Interesse, weil in demselben die Knochenerkrankung (Spongiosierung) sich nicht allein auf die Labyrinthkapsel, sondern auch auf Hammer und Amboß, auf den Kuppelraum und den äußeren Gehörgang erstreckte, ohne daß es zu einer

Steigbügel-Ankylose gekommen war. Dagegen fanden sich sichere Zeichen einer früheren Mittelohrentzündung: reichliches faseriges Bindegewebe, welches mit der mucös-periostalen Auskleidung fest verwachsen resp. verschmolzen war, vor. KATZ ist daher der Ansicht, daß die Knochenaffektion bei der sog. Sklerose wohl immer von einer Periostitis in der Paukenhöhle ausgeht, wie dies zuerst von SCHWARTZE (27, S. 86) bestimmt ausgesprochen wurde; doch seien derartige Mittelohrprozesse nur als Gelegenheitsursachen anzusehen, welche auf konstitutioneller, meist vererbter Grundlage zu solchen Knochenerkrankungen führen könnten.

In neuester Zeit hat HABERMANN (28, S. 37) die anatomischen Untersuchungen der bisher von ihm beobachteten Fälle in extenso zusammengestellt. In 12 Schläfenbeinen von 7 Kranken fand sich überall dieselbe Knochenerkrankung in Form von scharf umschriebenen Herden, welche in verschiedener Weise das Schläfenbein durchsetzten und an den Fensternischen, am inneren Gehörgang und an der Schnecke ihren Sitz hatten. Fast in allen Fällen waren Zeichen von noch bestehender oder abgelaufener Endzündung der Mittelohrschleimhaut resp. des Periosts vorhanden, und HABERMANN schließt sich der Ansicht von KATZ an, daß diese Mittelohrerkrankung nur ein begünstigendes Moment bei der Entstehung der Knochenerkrankung bilde, welche als eine spezifische, sehr wahrscheinlich auf Syphilis beruhende Erkrankungsform aufzufassen sei. Gleichwohl nimmt er auch eine nicht luetische, von der luetischen Form oft schwer zu trennende Sklerose an, welche besonders durch Mittelohrkatarrhe und auch durch gewisse Formen von Mittelohrentzündungen zustande kommt und ohne heftige subjektive Symptome und ohne Durchbruch des Trommelfells verlaufend, in kurzer Zeit durch Organisierung des Exsudates in den Fensternischen zu bedeutender Schwerhörigkeit führen könne. —

Ziehen wir das Fazit aus den bisher vorliegenden Arbeiten über die chronisch-progressive Schwerhörigkeit, so ist nicht zu verkennen, daß wir in der Erkenntnis derselben in neuerer Zeit manche erfreuliche Fortschritte zu verzeichnen haben. In erster Linie auf pathologisch-anatomischem Gebiete; freilich bedarf auch hier vieles noch der weiteren Aufklärung, und die Ansichten der verschiedenen Autoren stehen sich hinsichtlich der Pathogenese der wichtigsten, zuletzt besprochenen Befunde noch ziemlich schroff gegenüber. Das funktionell wichtigste Resultat, das wir den pathologisch-anatomischen Untersuchungen zu verdanken haben, ist die sichergestellte Beobachtung, daß weder eine Synostose des Steig-

bügels noch eine Verknöcherung des runden Fensters für sich allein zur völligen Taubheit führt, sondern daß dies erst durch gleichzeitige Vermauerung beider Fenster geschehen kann.

Was die Pathologie betrifft, so haben wir oben gesehen, daß die allgemeine Symptomatologie unserer Krankheit schon seit langer Zeit als ziemlich abgerundet zu bezeichnen ist, obwohl auch hier hinsichtlich der diagnostischen und prognostischen Bedeutung der einzelnen Symptome die Ansichten noch vielfach auseinandergehen. Sehr viel zu tun bleibt noch in der Ätiologie und in der objektiven und subjektiven physikalischen Diagnostik. Ganz besonders bedürfen die Tonuntersuchungen noch sehr der kritischen Sichtung. Um hier wirkliche Fortschritte zu erzielen, ist es endlich Zeit, an Stelle der übergroßen Sicherheit, die sich auf diesem so schwierigen Felde nicht selten breit macht, vor allem die vielen Lücken in unserer Kenntnis offen darzulegen. Kein Wunder, daß endlich auch die Therapie, die Hauptaufgabe aller unserer Bestrebungen, bisher noch so wenig Befriedigendes leistete. Die lokalen Behandlungsmethoden lassen nicht allein sehr häufig im Stich, sondern schaden auch in vielen Fällen, weil dieselben, ganz abgesehen davon, daß die Kranken in der Regel zu spät zu uns kommen, meist schematisch und ohne wissenschaftliche Indikationen zur Anwendung kommen. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß man neuerdings auf die ursprünglich von Toynbee empfohlene allgemeine Therapie wieder zurückgekommen ist und zwar auf Grund einer in gewissen Fällen vorliegenden resp. angenommenen, konstitutionellen Erkrankung. Bisher sind auch hiervon keine nennenswerten Erfolge zu berichten.

Zweites Kapitel.

Pathologische Anatomie.

Wir haben gesehen, daß nach obiger Zusammenstellung dreierlei Prozesse der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit zugrunde liegen können: die Toynbeesche Rigidität resp. v. Troeltschsche Sklerose der Paukenschleimhaut, die wir oben vom klinischen Standpunkte in der Mehrzahl der Fälle als postkatarrhalische bezeichnet haben, zweitens die „postotitische“ resp. „adhäsive“ Form mit den von

Toynbee zuerst beschriebenen Adhäsivprozessen der Paukenhöhle und drittens die an der Labyrinthwand der Paukenhöhle resp. im Felsenbein sich abspielende Knochenerkrankungen: die „otosklerotische“ Form der Erkrankung. Was die beiden letzten Gruppen betrifft, so besteht darüber kein Zweifel, daß dieselben zu höchst bedenklichen Zerstörungen, und zwar zunächst durch eingreifende Veränderungen an den Fenstern, führen können. Von der ersten Gruppe ist dies in gleichem Maße nicht sichergestellt, ja es wird derselben neuerdings von einigen Autoren eine besondere pathologisch-anatomische Existenz bestritten oder wenigstens geleugnet, daß es sich hier um einen primären Prozeß handelt. Um hierüber vollständige Klarheit zu schaffen, bedarf es noch genauerer, vor allem mikroskopischer Untersuchungen von frischeren Fällen der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit, wozu indessen nur ganz ausnahmsweise sich Gelegenheit bietet.

Betrachtet man zunächst die in dem Toynbeeschen Katalog zusammengestellten 136 Fälle von Steigbügel-Ankylose und 16 Fälle von Starrheit am runden Fenster (6, S. 48 und 77), so finden sich darunter nur 59, in denen besonders hervorgehoben wird, daß die Paukenschleimhaut sich dick oder rigide zeigte, oder daß falsche Bänder und andere Zeichen von Entzündungen vorhanden waren.

Erinnern wir uns ferner der obigen von Toynbee besonders beobachteten 53 Fälle von „membranöser“ Ankylose des Steigbügels, so sollte man aus der vorausgehenden Auseinandersetzung annehmen, daß er diese relativ leichtere Form von Steigbügelankylose auf seine Rigidität der Paukenschleimhaut zurückführt. Leider gibt hierüber der Appendix A zu seinem Katalog, in welchem diese 53 Fälle auf S. 117 nur kurz erwähnt werden, gar keinen Aufschluß. Bei Nr. 43 heißt es nur lakonisch „The base ankylosed by membrane to the margin of the fenestra ovalis,“ bei 7 „The base ankylosed by membrane to the margin of the fenestra ovalis, the base being expandet“ und bei 3 „The base ankylosed by membrane to the margin of the fenestra ovalis, an exostosis surrounding the fenestra,“ ohne daß von dem Befunde der Paukenschleimhaut die Rede ist. Auf derselben Seite werden weitere 82 Fälle registriert, ebenfalls mit der nackten Angabe „The base of the stapes attached to the fenestra ovalis more rigidly than natural“.

Zur vorliegenden Frage sei bemerkt, daß Panse (3, S. 142) aus der Literatur 174 Fälle von Starrheit der Paukenfenster gesammelt hat, bei denen während des Lebens das Gehör geprüft war. Darunter befinden sich 107 mit Angaben über sonstige pathologische Befunde der Trommelhöhle. Dabei fand sich nur in

3 Fällen[1]) die Schleimhaut trocken, wozu PANSE bemerkt: „Diese geringe Zahl muß auffallen, wenn wir den Namen der Krankheit berücksichtigen, welche das Hauptkontingent zu der Fixation der Fenstermembranen stellt, Sklerose, trockner Katarrh.“ Hiergegen ist einzuwenden, daß in den übrigbleibenden 104 Fällen, die mit „Pauke normal, Schleimhaut normal“ bezeichnet sind, wohl nicht überall auf diesen trockenen Zustand geachtet worden ist.

Hierher gehört auch mein, von PANSE in seiner Statistik verzeihlicherweise übersehener[2]), bereits aus dem Jahre 1866 stammender Fall von Perlgeschwulst (Cholesteatom) der Trommelhöhle bei verdicktem, in seiner Konkavität vollständig erhaltenem Trommelfelle (29, S. 127). Die Geschwulst befand sich rechts, während links die Merkmale des sog. „einfachen chronischen Mittelohrkatarrhes“ bestanden: Die Trommelhöhlenschleimhaut überall ziemlich verdickt und weißlichgrau. Namentlich war diese Verdickung an der Schleimhautplatte des Trommelfells entsprechend der peripherierten Trübung und Einziehung desselben (vgl. Tafel I, Fig. 19), ferner an den Gehörknöchelchen ausgeprägt, der Steigbügel außerdem in straffem Bindegewebe ganz eingehüllt; sämtliche Gehörknöchelchen, besonders der Steigbügel, wie sich bei Untersuchung vom Vorhof aus ergab, abnorm fixiert. Ich hätte hinzusetzen sollen, daß die Schleimhaut durchweg glatt und t r o c k e n war.[3]) Ähnlich beschaffen war die Schleimhaut der außerordentlich weiten und freien Tuba, und hiermit stimmt überein, daß die Auskultation beim Katheterismus ein breites Blasegeräusch ergeben hatte. Es handelte sich also hier ganz deutlich um die TOYNBEEsche Rigidität der Schleimhaut bei gleichzeitigen straffen Adhäsionen am Steigbügel, welche Veränderungen nach dem charakteristischen Trommelfellbefunde auf einen früher abgelaufenen genuinen Mittelohrkatarrh mit mehrfachem Verschluß der Tuba zurückzuführen sind. Die Schwerhörigkeit hatte sich bei dem 60 jährigen Patienten vier Jahre vor den ersten Symptomen

---

[1]) Soweit ich orientiert bin, von mir herrührend.

[2]) Offenbar wegen des Titels „Über Schwerhörigkeit bei grauer Degeneration des Rückenmarkes.“

[3]) Selbstverständlich darf man bei Trockenheit der Paukenschleimhaut (resp. bei hartem Blasegeräusch) nicht ohne weiteres auf eine Fixierung des Steigbügels schließen: hat doch SCHWARTZE bereits in seiner obigen Zusammenstellung darauf hingewiesen, daß bei wirklicher Synostose des Steigbügels wiederholt flüssiges Exsudat in der Paukenhöhle sich vorfand. Daß auch bei deutlich ausgesprochener Sklerose der Paukenschleimhaut neben Hyperaemie der letzteren auch freies Exsudat vorkommen kann, zeigt u. a. ein Fall von MOOS (30, S. 122). Wir werden auf diese Komplikation unten zurückkommen.

der Tabes gezeigt und sich allmählich rechts zur völligen Taubheit gesteigert, während links vor dem Tode noch die gewöhnliche laute Sprache an der Ohrmuschel gut verstanden wurde. Das Labyrinth war beiderseits normal und, was besonders hervorzuheben, eine Veränderung an den Gehörnerven nicht zu konstatieren. Rechts bestand außer der die Gehörknöchelchen vollständig umhüllenden Perlgeschwulst eine Ankylose des Steigbügels: „Die gelbliche, verdickte Platte dieses Knöchelchens erschien durchaus unbeweglich, selbst bei näherer Berührung mit der Sonde.“ Das Trommelfell zeigte neben extremer Einziehung eine so starke lederartige Verdickung (Tafel I, Fig. 18), wie ich dieselbe in keinem anderen Falle beobachtet habe.

Ich habe diesen selbst von mir fast vergessenen Fall hier etwas genauer im Auszug wiedergegeben, weil er deutlich für die Ansicht spricht, daß sehr viele der von den Autoren mit Sklerose bezeichneten Affektionen nichts anderes sind als die Residuen vorausgegangener katarrhalischer Entzündungen. Außerdem zeigt das rechte Ohr in diesem Fall, daß die chronisch-progressive Schwerhörigkeit gelegentlich auch durch ein Cholesteatom bedingt sein kann. [1])

Schwartze (10, S. 139) schildert in übersichtlicher Weise die hierbei stattfindenden anatomischen Veränderungen folgendermaßen: „Zu den gewöhnlichsten sekundären Veränderungen in der Paukenhöhle nach länger dauernden chronischen Katarrhen gehören die adhäsiven Vorgänge, d. h. die Neubildung von Strängen und Membranen (Synechien) in der Paukenhöhle, durch welche die Gehörknöchelchen abnorm belastet, gespannt und fixiert werden können. Zu dem gleichen Ausgang führt die nachträgliche Schrumpfung des hypertrophischen Schleimhautüberzuges an den normalen Bandapparaten in der Paukenhöhle (und zwar für den Hammer die Schrumpfung des Lig. suspensorium capitis mallei und die Retraktion der Sehne des M. tensor tympani; für den Steigbügel die Starrheit des Lig. annulare) und an allen Gelenkverbindungen der Gehörknöchelchen. Die Kapselüberzüge derselben bleiben verdickt, es treten Ernährungsstörungen an den Knorpelüberzügen der Gelenkflächen hinzu, und es resultiert das, was man gewöhnlich Rigidität oder Ankylose der

[1]) Ich erinnere daran, daß dies meines Wissens der erste Fall ist, in welchem ein Cholesteatom ohne jede Entzündung sich primär im Mittelohr entwickelte. Für meine Nachfolger in der Direktion der Berliner Universitäts-Ohrenklinik, in deren pathologisch-anatomischen Sammlung sich das Präparat befindet, bemerke ich, daß der Verlust des Amboß lediglich durch Berührung mit der Sonde bei den wiederholten Demonstrationen und nicht etwa auf eine Ausstoßung durch Eiterung zurückzuführen ist.

Gehörknöchelchen nennt. Bei sehr inveterierten Katarrhen kann es außerdem zu Verkalkungen im Trommelfell und in der Membran des runden Fensters, auch zu sklerotischer Degeneration und Kalkablagerungen in der periostealen Bindegewebsschicht der Paukenschleimhaut kommen, wodurch der Übergang zur Sklerose der Paukenschleimhaut gegeben ist. Die funktionell störendsten Veränderungen finden sich an den Labyrinthfenstern mit ihren Nischen, und zwar am häufigsten wiederkehrend die abnormen Verwachsungen und Fixation des Steigbügels. Durch solche kann die Schalleitung zum Labyrinth am wesentlichsten herabgesetzt oder fast ganz aufgehoben werden."

Wir werden unten sehen, daß eine ganze Reihe der hier beschriebenen Veränderungen auch durch eitrige Mittelohrentzündung verursacht werden kann, so daß es unter Umständen schwierig sein mag, aus dem bloßen anatomischen Befund zu entscheiden, welche Form von Entzündung vorausgegangen ist.

Verdickung der Schleimhaut fand Panse in obiger Zusammenstellung 25 mal erwähnt. Hierzu kämen dann noch der obige Fall Toynbees (6, Nr. 759 u. 760), mein soeben zitierter Fall und wahrscheinlich noch viele andere Fälle. Dazu ist freilich zu bemerken, daß die meisten Fälle nur makroskopisch untersucht wurden, oder daß bei mikroskopischer Durchmusterung des Ohres nicht immer angegeben wird, ob die normal aussehende Paukenschleimhaut ebenfalls dabei mikrospisch untersucht wurde.

In dieser letzteren Beziehung ist folgende Bemerkung Wendts (11, S. 274) sehr beherzigenswert: „Es ist auch für den Geübten unmöglich, bloß auf den makroskopischen Befund hin so wesentliche Veränderungen in der Schleimhaut des Mittelohres auszuschließen. Ich halte es unter Umständen für schwierig, bei einer Verdickung der Mucosa auf das Doppelte und etwas darüber mit freiem Auge zu erkennen, daß überhaupt eine Volumenzunahme stattgefunden hat. Angaben über völlig isoliertes Vorkommen von Verkalkungs- und Verknöcherungsprozessen, wie sie besonders als Ursache von Unbeweglichkeit des Steigbügels beschrieben sind, werden so lange mit Vorsicht aufzunehmen sein, als nicht zugleich eine eingehende Untersuchung der Schleimhaut vorliegt."

In der genannten Arbeit gibt Wendt eine mustergültige pathologisch-anatomische Analyse eines an einem tuberkulösen, 36 jährigen Mann beobachteten Falles von eitriger Mittelohrentzündung, deren konsekutiven zur sog. Sklerose führende Veränderungen hier zum erstenmal einer genauen, mikroskopischen Untersuchung unter-

zogen werden. Im Interesse meines Gegenstandes beschränke ich mich darauf, nur die für die „Sklerose“ charakteristischen Veränderungen zu berücksichtigen: „In dem großen Trommelfelldefekt Verkalkungen und Verknöcherungen der fibrösen und Cutisschicht, in der periostealen Schicht der Paukenschleimhaut fast überall Verkalkungen und vielfach Verknöcherungen, einschließlich des Überzuges der Membran des ovalen Fensters und der Gehörknöchelchen, an manchen Stellen Auftreten von „osteoiden Gewebe“. Als besonders wichtig: Ankylose des Steigbügels durch umschriebene, vom Belegknorpel des ovalen Fensters ausgehende Knorpelwucherung im Ringbande sowie durch Verkalkung des tympanalen Überzuges der Steigbügelplatte. In der Epikrise dieses Falles, in welchem Patient auf dem betreffenden Ohr die gewöhnliche Konversation ohne Erhebung der Stimme in der Nähe verstehen konnte, weist Wendt darauf hin, daß dies nur dadurch möglich war, daß die durch die persistente Trommelfellöffnung eintretenden Schallwellen von der Membran des runden Fensters direkt aufgenommen wurden. Letztere war hierzu nicht ungeeignet, da sie wohl zellige Infiltration zeigte, aber keine Veränderungen, welche zur Starrheit geführt haben würden. Wäre es zu einer Vernarbung des Trommelfells gekommen, so wäre gewiß die Funktionsstörung eine weit größere gewesen. Wendt betrachtet (abgesehen von Labyrinthaffektionen und Zentralstörungen) die genannten sekundären Vorgänge, namentlich die Kalkablagerungen in der periostealen Schicht der Paukenschleimhaut für die häufigste Ursache von hochgradiger Schwerhörigkeit und Taubheit nach Ablauf von Mittelohraffektionen und hält es nach klinischen Wahrnehmungen für höchst wahrscheinlich, „daß derartige Vorgänge bei jeder Art von chronischer Ernährungsstörung der Auskleidung des Mittelohres zustande kommen, gleichviel ob eine solche mit Absonderung von Serum, Schleim oder Eiter, oder „als trockner Katarrh“, „Sklerose“ mancher Ohrenärzte ohne Hypersekretion einhergeht.“

Es ist hier noch von Interesse, daß Panse in seiner Zusammenstellung auf Grund der am Trommelfell vorgefundenen Residuen in $^1/_4$ der Fälle die Starrheit der Fenster auf frühere Eiterungszustände der Pauke zurückführen konnte.

Auch über die Adhäsivprozesse verdanken wir Wendt (31, S. 97) die ersten genauen Untersuchungen. Sie kommen sehr oft vor, fast in jedem Ohre mindestens als einzelne zarte Fäden und bestehen aus Duplikation der Schleimhaut. Während Toynbee, v. Troeltsch und Gruber sie für pathologische Bildungen halten, betrachtet sie Politzer lediglich als Residuen der foetalen Schleim-

haut, welche jedoch bei entzündlichen Prozessen zu erheblichen funktionellen Störungen prädisponieren können. Nach Wendt entstehen sie am häufigsten durch unmittelbare Berührung und Verwachsung der Schleimhaut und zwar entweder durch normale foetale Schwellung der Schleimhaut, oder durch pathologische Proliferationszustände (faltige, diffuse und polypöse Schwellung), seltener durch echte Granulationsbildung bei Eiterungen. „An der fertigen ausgebildeten Duplikation läßt sich nachträglich nicht mehr entscheiden, ob sie foetalen Ursprungs, oder ob sie nach einer später eingetretenen pathologischen Schwellung zurückgeblieben ist, ebensowenig, welche Form die letztere dargeboten haben mag.“ Entgegen der Ansicht von Urbantschitsch, daß das Fehlen anderweitiger Veränderungen in der Paukenhöhle für den foetalen Ursprung der Membranen sprechen soll, macht Wendt darauf aufmerksam, daß nach seiner Beobachtung selbst schwerere Ohraffektionen ohne alle anatomischen Rückstände heilen können.[1]) Er hatte dies in einem Falle konstatiert, wo noch vier Wochen vor dem Tode eitrige Mittelohrentzündung bestand. Was die weiteren Schicksale dieser Membranen betrifft, so sind günstig Übergänge derselben in Atrophie, ungünstig solche in Sklerose, narbige Verdichtung, Verkalkung und Verknöcherung. Letztere zeigte sich in Inseln oder Lamellen oder auch mehrmals in osteophytartigen Bildungen, welche mit den Knochenwänden in direktem Zusammenhang standen. — Es ist kaum nötig, mit Wendt noch darauf aufmerksam zu machen, daß diese Adhäsionen nur dann die Funktion beeinträchtigen, wenn sie, wie bereits Toynbee (vgl. die Einleitung) annahm, von derber Beschaffenheit sind und akustisch wichtige Teile in ihr Bereich ziehen.

Wenn Panse in seiner hier mehrfach erwähnten Zusammenstellung sagt: „Wenn man berücksichtigt, wie oft bei Sektionen völlig normaler Schläfenbeine Adhäsionen zu finden sind, so wird diese Komplikation an Wert verlieren“, so ist hiergegen zu bemerken, daß es zunächst vor allem darauf ankommt, wirklich normale, d. h. von Normalhörenden stammende Gehörorgane hierauf zu untersuchen, was meines Wissens bisher noch wenig stattgefunden hat.

[1]) Ich kann diese Angabe Wendts auf Grund verschiedener klinischer Fälle von sog. „Sklerose“ mit durchscheinender Röte des Promontoriums durchaus bestätigen. Entweder anamnestisch oder otoskopisch ließ sich hier der Anfang des Ohrenleidens auf eine frühere akute Mittelohrentzündung zurückführen. Dabei waren als Reste derselben oft Perforationsnarben zu sehen, ohne jede Spur von Veränderungen an dem sonst normalen, transparenten Trommelfelle (vgl. Fall 39).

Ich bin in der Lage, auf Tafel II, Fig. 1 den Mittelohrbefund eines „normalhörenden" Mädchens beizubringen, den ich bereits auf der Leipziger Naturforscherversammlung 1872 mitteilte (89, S. 297). Es handelt sich hier um eine Menge Bänder von durchaus weicher Beschaffenheit. Außer einem breiten Bande zwischen Hammergriff und langem Amboßschenkel sieht man einen besonders dicken Strang vom Hammergriffende zum Promontorium ziehen, dicht über dem runden Fenster. Außerdem sind noch feinere Stränge vorhanden zwischen dem langen Amboßschenkel und Promontorium und zwischen letzterem und dem Steigbügel, sowie zwischen diesen und dem Hammergriff. Wie ich damals bereits bemerkte, ist es hier zu keiner bemerkbaren Hörstörung gekommen, weil sämtliche Bänder unterhalb der Drehungsachse von Hammer und Amboß gelegen sind. Die Steigbügelplatte ist leider bei der Präparation beschädigt worden. — Das Trommelfell zeigte von außen keine auffallende Veränderungen.

Was die Pathogenese der oben besprochenen Knochenerkrankungen im Promontorium resp. Felsenbein betrifft, so scheint vorläufig keine Aussicht auf eine Einigung der verschiedenen Ansichten vorhanden zu sein. Wir haben gesehen, daß Katz, Habermann und zum Teil auch Bezold jene Knochenerkrankung auf einen periostitischen Vorgang in der Schleimhaut zurückführen, während Politzer schon durch die Bezeichnung „primäre Erkrankung der knöchernen Labyrinthkapsel" in schlagender Weise die Aufmerksamkeit von der Paukenhöhle ablenkt, und Siebenmann das Hauptgewicht auf den Spongiosierungsprozeß im Felsenbein legt, deren Entstehung er wiederum in besonderer Weise erklärt.

Politzer stützt seine Ansicht damit, daß in den meisten seiner Fälle „wahrnehmbare Veränderungen in der Mittelohrauskleidung vollständig fehlen", wie auf den Umstand, „daß die auffälligsten Veränderungen im Knochengewebe, die Erweiterung der Knochenräume usw. nicht in der Nähe der Schleimhaut, sondern in den tieferen Schichten der Labyrinthkapsel sich vorfinden." Da Politzer auch einige ältere von Toynbee und Moos publizierte Fälle von Steigbügel-Ankylose zu seiner Gruppe von sog. primärer Erkrankung der Labyrinthkapsel rechnet, so lohnt es wohl der Mühe, den Befund der Paukenschleimhaut in diesen Fällen etwas näher zu betrachten, den Politzer in seinem Zitate der Toynbeeschen Fälle (6, Nr. 495, 539 und 575) unberücksichtigt gelassen hat. Beim ersten dieser Fälle ist hinzugefügt: „The mucous membrane of the tympanum is so much thickened that the stapes scarcely projects from the fenestra ovalis to the margin of

which it is firmly ankylosed", beim zweiten: „The mucous membrane of the tympanum was rather thicker than natural"; im dritten Fall wird leider hierüber nichts gemeldet. Es kämen also hier nur zwei Fälle in Betracht, bei denen es sich makroskopisch um deutliche Verdickung der Schleimhaut handelt. In dem Zitat des Moosschen Falles ist allerdings hinzugefügt „jede Veränderung der Schleimhaut der Trommelhöhle fehlt. Ein histologischer Befund dieses Falles liegt nicht vor." In dem zweiten von POLITZER nicht verwerteten Moosschen Falle heißt es dagegen „die Schleimhaut an der Labyrinthwand rechterseits beträchtlich, links dagegen weniger verdickt" und führt MOOS demnach die Ankylose des Steigbügels hier auf eine zirkumskripte Periostitis besonders am ovalen Fenster zurück. Die allgemeine Hyperostose des Felsenbeines betrachtet MOOS in diesem Fall nur als akzidentell, dagegen in dem ersten Falle als die Ursache der schweren Veränderungen an den Labyrinthfenstern (doppelseitige Ankylose des Steigbügels und Verengerung des runden Fensters), welche Annahme um so berechtigter schien, als auch der Porus acust. internus beiderseits wesentlich verengert war.[1])

Weit richtiger wäre es gewesen, wenn POLITZER einen Fall von mir (33, S. 84) und einen anderen Fall von SCHWARTZE (7, S. 260) für seine Ansicht ins Feld geführt hätte. In beiden Fällen hatte, ähnlich wie in den POLITZERschen Fällen, eine Knochenwucherung am ovalen Fenster zur Synostose des Steigbügels geführt, und die Paukenschleimhaut fand sich völlig normal. Leider fehlt auch hier wieder die mikroskopische Untersuchung, und es bleibt somit zweifelhaft, ob nicht doch entzündliche Zustände der Schleimhaut hier vorgelegen haben. Andererseits hätte ich aus der Literatur zahlreiche Fälle anführen können, in denen die Synostose des Steigbügels unzweifelhaft als Produkt einer chronischen Mittelohrentzündung aufzufassen ist, so z. B. gleich den dritten Fall in der soeben zitierten Arbeit SCHWARTZES.[2])

Inzwischen scheint es mir wichtig, den Schleimhautbefund in den Fällen von POLITZER, E. HARTMANN und SIEBENMANN etwas näher zu prüfen.

---

[1]) In dieser Beziehung ist hier noch zu erwähnen der von HACK (30[a]) auf dem Seziersaal zufällig gemachte Befund von Hyperostose beider Felsenbeine mit knöchernem Verschluß des linken runden Fensters, des oberen rechten und des oberen und hinteren linken Bogenganges.

[2]) Unter vielen anderen gehört auch der oben erwähnte TOYNBEEsche Fall (6, Nr. 759) wieder hierher.

In der POLITZERschen Arbeit heißt es zunächt „die meist von normaler Schleimhaut überzogenen Knochenerhebungen hatten die Größe einer kleinen Linse und gingen mit verflachten Rändern in die normale Umgebung über“ und an einer anderen Stelle „die die Trommelhöhle überziehende Schleimhaut zeigte mit wenigen Ausnahmen keine merklichen Veränderungen. Nur in zwei Fällen erschien sie ungleichmäßig verdickt, von grauer Farbe, in den Vertiefungen und Nischen von verdickten Schleimhautbrücken durchsetzt.“ Von seinen 16 Fällen schildert POLITZER nur sieben, und zwar die „typischen, für die Pathogenese dieser Krankheitsform instruktivsten Fälle“. Von den uns hier interessierenden Befunden findet sich notiert bei:

1. „Am Schleimhautüberzug der Promontorialwand und in der Periostallage keine merklichen Veränderungen.“
2. „Schleimhautüberzug in der Trommelhöhlenwand nur in der Pelvis ovalis mäßig verdickt.“
3. „Der Schleimhautüberzug der Promontorialwand nicht verdickt.“
4. „Die Schleimhaut der Trommelfellhöhle, sowie die Periostallage zeigen keine Abweichung von der Norm.“
5. „Die nach dem Tode vorgenommene Untersuchung ergab bei normalem Befund in der Trommelhöhle beiderseits Ankylose des Stapes mit der Fenestra ovalis.“
6. „Die Untersuchung der Gehörorgane post mortem ergab keine auffallende Veränderung in der Trommelhöhle. Die Nische des ovalen Fensters ist durch eine Knochenmasse ausgefüllt und verflacht. Das runde Fenster ist ebenfalls knöchern verschlossen und nur durch eine kleine Vertiefung angedeutet.“
7. Rechts: Der Schleimhautüberzug des Hammer-Amboßgelenkes „etwas verdickt, die Promontorialwand injiziert, der Stapes unbeweglich, der innere Abschnitt der Stapesschenkel von harter Knochenmasse umgeben. Links: Der Schleimhautüberzug der Fenestra rotunda ist stark verdickt.“ (Bindegewebsneubildung in der Nische.)

Aus dieser Zusammenstellung ist nicht mit Sicherheit zu entnehmen, daß überall eine genaue mikroskopische Untersuchung der Schleimhaut stattgefunden. Außerdem wäre es wünschenswert gewesen, von den anderen neun Fällen etwas zu erfahren.

Komme ich nun zu den zwei Fällen von E. HARTMANN, so war in dem ersten Falle „die Schleimhaut überall intakt, anscheinend unverdickt, transparent, dem Knochen glatt anliegend“. Eine mikroskopische Untersuchung der Paukenschleimhaut wird nicht an-

gegeben. Der zweite Fall ist von ganz besonderem Interesse, weil er deutlich zeigt, wie eine makroskopisch „normale" Schleimhaut sich mikroskopisch als sehr verdickt herausstellen kann. Während es (22, S. 113) von beiden Seiten heißt: „Die Schleimhautoberfläche des Trommelfells und der übrigen Mittelohrwände war anscheinend durchaus normal", lautet das Resultat der mikroskopischen Untersuchung: (S. 25) „Die Schleimhaut der Paukenhöhle ist in beiden Felsenbeinen beträchlich verdickt, aber ohne Rundzelleninfiltrate." Dieser Befund ist um so wertvoller und lehrreicher, als derselbe da, wo der Knochen gesund war, z. B. im Antrum fehlte, und es sich daher nach E. Hartmann hier um eine periostale Schwellung handelte.

Es geht aus diesem Falle wohl deutlich hervor, daß Wendt durchaus recht hatte, wenn er davor warnte, den normalen Zustand der Paukenschleimhaut mit bloßem Auge erkennen zu wollen. —

Siebenmann sagt a. a. O. in seinem ersten Falle von der Untersuchung der Felsenbeine: „Dieselbe ergab makroskopisch, soweit dies das äußere und mittlere Ohr betrifft, anscheinend ganz normale Verhältnisse." Weiter heißt es bei der Beschreibung des am ovalen Fenster gelegenen spongiosen Herdes: „Unter der Schleimhaut der Fensternische liegt, soweit die Knochenveränderung reicht, ein reich vaskularisiertes Periost." Der nähere mikroskopische Befund der Paukenschleimhaut wird nicht angegeben, dessen Mitteilung doch von Interesse gewesen wäre, in Anbetracht der Ansicht des Verfassers, daß die Spongiosierung weder vom Periost aus noch primär in der Labyrinthkapsel sich entwickelt, sondern „daß die ältesten Partien an der Grenze zwischen der endochendral gebildeten primären Labyrinthkapsel und dem sekundär vom Periost aus angelagerten Bindegewebsknochen (wahrscheinlich in letzterem selbst) zu finden sind."

In dem zweiten Falle berichtet Siebenmann über die makroskopische Untersuchung des linken Felsenbeins: „Trommelfell und Nerv anscheinend normal, ebenso die nur vom Tegmen her eröffnete Paukenhöhle und das Antrum" und über den mikroskopischen Befund: „Die Mittelohrschleimhaut ist mit Ausnahme der oben genannten Stelle im hinteren unteren Teil der Fensternische (wo der spongiöser Herd seinen Sitz hatte) nirgends wesentlich verdickt." In diesem Falle liegt also ein genauer mikroskopischer Befund vor, was um so wichtiger ist, als sowohl Nerv als Paukenhöhle makroskpisch „anscheinend normal" aussahen, dagegen die mikroskopische Untersuchung, wie oben bemerkt, eine Neuritis

acustica und die Paukenschleimhaut mit Ausnahme der Stelle des erkrankten Knochens „nirgends wesentlich verdickt“ ergab. Es lag also immerhin eine Verdickung der Schleimhaut vor, die jedoch, soweit sich aus der Schilderung SIEBENMANNS erkennen läßt, in keinem ursächlichen Zusammenhang mit der Knochenerkrankung gebracht wird. —

Mit diesen Auseinandersetzungen beabsichtige ich nur, in einschlägigen neuen Fällen die Aufmerksamkeit auf die Paukenschleimhaut zu lenken.[1]) Jedenfalls scheinen mir POLITZER und SIEBENMANN zu weit zu gehen, wenn sie auf Grund der wenigen bisher anatomisch untersuchten Fälle es bereits für indiziert halten, an Stelle des klinischen Begriffes der „Sklerose“ ohne weiteres in den entsprechenden Krankheitsfällen eine primäre Erkrankung resp. Spongiosierung der Labyrinthkapsel anzunehmen. Gibt doch POLITZER a. a. O. selbst zu, daß die oben besprochenen schweren anatomischen Veränderungen an den Labyrinthfenstern, welche wir als Folgezustände chronischer Mittelohrentzündungen schon längst kennen, ebenfalls unter den Symptomen der progressiven Schwerhörigkeit verlaufen können. Klinisch wird es darauf ankommen, wenn möglich festzustellen, welche Form von progressiver Schwerhörigkeit im einzelnen Falle vorliegt. Ob die von POLITZER als charakteristisch für seine „Erkrankung der Labyrinthkapsel“ (die bisherige Sklerose) bezeichnete Symptomenreihe uns genügende diagnostische Sicherheit bietet, werden wir unten noch zu untersuchen haben. Was SIEBENMANN betrifft, so ist ihm freilich in seinem zweiten Falle bereits bei Lebzeiten die Diagnose auf Spongiosierung der Labyrinthkapsel geglückt. Das schließt jedoch nicht aus, daß er in andern Fällen von chronisch-progressiver Schwerhörigkeit bei der Unsicherheit unserer differentiellen Diagnostik eine Ankylose ohne Spongiosierung, resp. eine Spongiosierung ohne Ankylose (KATZ) bei der Sektion finden könnte. —

Bei einer Zusammenstellung älterer Sektionen fand SCHWARTZE (7, S. 266) in 31 mit Synostose des Steigbügels behafteten Gehörorganen das Trommelfell 19 mal verändert (getrübt, glanzlos, verdickt, starr) und 12 mal normal. Ferner bestand die nach seiner Ansicht für die Steigbügel-Ankylose charakteristische Hyperämie am Promontorium 4 mal und ebenfalls 4 mal eine Hyperämie der ganzen Paukenschleimhaut. Die letzteren vier Fälle gehören eigentlich nicht hierher, da allgemeine Röte der Pauke bei Mittelohr-

[1]) Sehr richtig bemerkt KATZ (26, S. 72), daß bei den Sektionen derartiger Fälle Totalquerschnitte durch Mittelohr und Labyrinth anzufertigen seien.

katarrhen auch ohne Steigbügel-Ankylose häufig zu beobachten ist. Es kam also auf 31 Ohren nur 4 mal zirkumskripte Hyperämie am Promontorium. Auch in den neueren oben angeführten Arbeiten finde ich nur wenig ausgesprochene Fälle der letzteren Art. Am charakteristischsten scheint mir noch aus obiger POLITZERschen Arbeit Fall 3; es fand sich hier bei nicht verdickter Schleimhaut des Promontoriums im vordern Abschnitte desselben und in der Nähe des Fenestra ovalis eine rötlich-gelbe Knochenmasse, welche sich bis in die Gegend des Fenestra ovalis einerseits und des Canalis Fallopii anderseits erstreckte. Wie das Mikroskop zeigte, war die rötlich-gelbe Farbe dieser Stelle bedingt durch eine außerordentlich reiche Vaskularisation der Knochenneubildung. — Es liegen aber auch Sektionen vor mit starker Hyperämie am Promontorium und ovalem Fenster ohne Synostose des Steigbügels. Als Beispiele hierfür entnehme ich der Literatur zwei Fälle. In dem ersten, auch ätiologisch wichtigen, von VOLTOLINI (34, S. 163) sezierten Falle von allmählich progressiver Schwerhörigkeit war die Paukenschleimhaut fast blutigrot, namentlich über und unter dem Promontorium. An der Platte des vom Pseudomembranen umhüllten Steigbügels war nur mit der Lupe eine Bewegung zu sehen. In einem andern von v. TROELTSCH (35, S. 14) mitgeteilten Falle fand sich bei ziemlich starker Gefäßentwickelung am Promontorium keine Ankylose des Steigbügels, sondern einfache Adhäsivprozesse, Verschluß des runden Fensters und Fixierung der Gehörknöchelchen durch Pseudomembranen. — Hierher würden noch gehören zwei neuerdings von mir beobachtete Fälle, welche sowohl von pathologisch-anatomischem als auch diagnostischem und therapeutischem Interesse sind. In vivo wurde in dem einen Falle (Fall 33), eine feste Ankylose des Steigbügels bei charakteristischer Röte des Promontoriums, in dem andern (Fall 57) eine Vermauerung des runden Fensters ohne diesen Reflex festgestellt. Ich werde beide Fälle unten näher mitteilen.

Hier wären noch gewisse Labyrintherkrankungen anzuschließen, welche, bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit auftretend, pathologisch-anatomisch als begleitende resp. sekundäre Erscheinungen von den oben zusammengestellten Erkrankungen der Schallleitung aufzufassen sind.

Unter den älteren Sektionsberichten sind sehr häufig Befunde von Pigmentmassen im Labyrinth von anderen und auch von mir wiederholt beobachtet, deren pathologischer Charakter jedoch in vielen Fällen zweifelhaft bleibt. In dieser Hinsicht ist eine Angabe von POLITZER (36) von Wert, welcher die von ihm bei seinen „zahl-

reichen Sektionen von Steigbügel-Ankylose infolge von Sklerose des Mittelohrs“ sehr häufig vorgefundenen starken Pigmentierungen der Schnecke auf eine vorausgegangene chronische Hyperämie im Labyrinth zurückzuführen glaubt, da die körnige Pigmentierung dem Verlaufe der Gefäße entsprach.

Am besten unterrichtet sind wir über die gröberen Prozesse von Bindegewebs-, Kalk- und Knochenneubildungen, welche sich in das Labyrinth erstrecken. Von älteren Fällen wähle ich hierfür zwei Beispiele aus: Zunächst wieder den Toynbeeschen Fall (6, Nr. 760, linkes Ohr), wo neben Steigbügel-Ankylose die Membran des runden Fensters verknöchert war und sich dieser knöcherne Belag durch die Schnecke bis in den Vorhof erstreckte.

Hierher gehört auch ein von Voltolini (37, S. 110, Fall 1) sezierter Fall von Synostose des Steigbügels und Verwachsung des runden Fensters neben amyloider Degeneration der Gehörnerven. Die Basis des Steigbügels bildete eine milchweiße in den Vorhof prominierende und durch Knochenmasse mit der Vorhofswand verwachsene Masse. Um das ovale Fenster zog sich hufeisenförmig nach vorn und innen ein gleicher, milchweißer Wall, der aus wirklichem Knochen gebildet war, wie die mikroskopische Untersuchung eines Knochenschliffs zeigte. Der Anfang der Lamina spiralis ossea der Schnecke hatte ebenfalls eine weiße Farbe.

Aus der neueren Literatur findet sich zunächst im sechsten Fall der obigen Politzerschen Arbeit ein typisches Beispiel:

Hier war der ganze Steigbügel in der von der Labyrinthkapsel ausgehenden Knochenwucherung untergegangen, das runde Fenster durch dieselbe verschlossen „und erstreckt sich die Knochenwucherung in die Schneckenwindung bis zur untern Fläche der Lamina spiralis, wodurch die Skala tymp. beiderseits verödet erscheint.“ „Im rechten Labyrinth erscheint der Canal. ganglionaris in der untersten Schneckenwindung von Knochenmasse ausgefüllt, der Nervus acusticus im innern Gehörgang atrophisch neben spärlichen Nervenfasern hauptsächlich aus fibrillärem Bindegewebe bestehend, die Zellen des Scarpaschen Ganglions spärlich und undeutlich.“ In dem siebenten Falle war links die Scala tymp. „durch eine neugebildete, mit der Labyrinthkapsel zusammenhängende, dichtere Knochenmasse ausgefüllt, welche bis hart an die untere Fläche der Lamina spiralis ossea und membranacea reicht, und den unteren Teil des Ligamentum triangulare teilweise verdrängt hat.“ Die Details des Cortischen Organs waren nicht mehr zu erkennen.

In dem ersten der E. Hartmannschen Fälle erstreckte sich rechts der spongiosierende Prozeß auch auf einen großen Teil der

knöchernen Schneckenkapsel. „Die Schneckenspindel besteht abnormerweise aus kompakter Knochensubstanz, welche auf Kosten der Knochen- und Nervenkanäle sich ausgebreitet hat. Mikroskopisch „ergibt sich ferner eine Wucherung des perineuralen und perivaskulären Bindegewebes in der Basalwindung der Schnecke bei normaler (?) Zahl der Ganglien und Nervenbündel und normalem CORTIschen Organe". In einem Nachtrag bemerkt SIEBENMANN hierzu, daß außer der Spiongiosierung der Schneckenkapsel sich auf beiden Seiten Exostosenbildung im untersten Teile beider Skalen fand. „Nervenbündel und Ganglien des Acusticus sowie das CORTIsche Organ waren anscheinend normal, doch erwiesen sich die Knochenkanäle des Tractus ganglionaris und des Tractus foraminulentus etwas verengt."

Aus obiger Arbeit HABERMANNS (28, S. 81) sei hier noch folgende, uns hier besonders interessierende Stelle zitiert: „Die Anordnung sowohl wie auch die Ausdehnung der einzelnen ostitischen Herde ließ auf beiden Seiten eine gewisse Übereinstimmung erkennen, was sich wohl gleichfalls nur dadurch erklären läßt, daß die Krankheit auf dem Weg der Gefäße in den Knochen eindrang und sich in ihr verbreitete. Die Krankheit betraf meist nur die Kapsel des Labyrinthes, fast nie das eigentliche häutige Labyrinth; von letzterem war meist nur das Endost etwas verdickt oder auch verkalkt, wenn die Erkrankung bis an dasselbe heranreichte. Nur bei hochgradiger Erkrankung war einmal auch das Ligamentum spirale an seiner äußeren oberen Peripherie stark verdickt und einige Male auch die knöcherne Umrandung des Spiralganglions sowie die Lamina spiralis der basalen Windung stark verkalkt und nur im Falle VI auch die Zwischenwände der Schneckenwindung mit an der Ostitis beteiligt. Wiederholt konnte ich auch beobachten, daß der erkrankte Knochen in Form von Exostosen in die Räume des Labyrinthes hineinragte; so waren im Fall II beiderseits Exostosen an der vorderen oberen Peripherie des Steigbügels, im Fall VII eine Exostose am ovalen und links eine große Exostose am runden Fenster, hineinragend in die Paukentreppe. Im Fall VI endlich fand sich eine Verengerung der Schneckenräume in der Spitze und in der Basis, sowie auch des Innenraumes einzelner Bogengänge durch den hyperostotischen kranken Knochen. Da der Knochen der ganzen inneren Wand in diesem Falle eine Massenzunahme zeigte, war auch der Lumen das Paukenhöhle dadurch enger geworden. Ganz ausnahmsweise kam im Fall II im Endteil der Paukentreppe neugebildeter vom Endost ausgehender Knochen vor, der durch den ostitischen Prozeß in der Schneckenkapsel zum Teil wieder rarefiziert wurde." —

Unter den sekundären Labyrintherkrankungen kommt die Atrophie der Gehörnerven bei Starrheit der Paukenfenster nach obiger Zusammenstellung PANSES äußerst selten vor. Ein typisches Beispiel hierfür ist ein von BEZOLD (20, S. 268) beobachteter, von SCHEIBE mikroskopisch untersuchter Fall einer 65 jährigen Frau, in welchem bei heriditärer Anlage die im Alter zunehmende Verschlechterung des Gehörs auf einen vor 38 Jahren abgelaufenen Typhus zurückzuführen war. Neben teilweise knöcherner Verwachsung der Steigbügelplatte mit der Pelvis ovalis fand sich hier beiderseits im Anfang der ersten Schneckenwindung Atrophie der Gehörnerven. Die Ursache der Stapes-Ankylose lag in einer scharfumschriebenen chronischen Ostitis in der äußeren Labyrinthwand.

Auch ein anderer früherer Fall von BEZOLD und SCHEIBE (20a) gehört offenbar hierher, da sich bei dem 61 jährigen Kranken mit doppelseitiger, seit dem 38. Lebensjahr zuerst bemerkten, dann allmählich zunehmender Schwerhörigkeit in dem untersuchten linken, für die Sprache bei Lebzeiten tauben Ohr neben hochgradigem Schwund der Nervenfasern und Ganglienzellen in sämtlichen Windungen der Schnecke bei der manometrischen Untersuchung eine beträchtliche Beweglichkeitsverminderung der Gehörknöchelchen ergab, welche „durch eine teilweise Fixation des Steigbügels resp. seines Ligamentum annulare bedingt war. Bei Berührung seines Köpfchens mit der Sonde schien eine Spur von Bewegung vorhanden.“ Auf Grund eines von BEZOLD früher beobachteten Falles (20b) von manometrisch nachgewiesener, durch Verkalkung des Ligamentum annulare bedingter Unbeweglichkeit des Steigbügels, bei welcher zu Lebzeiten „noch eine Hörweite bis zu 6 cm für Flüstersprache vorhanden“ war, mußte im vorliegenden Falle die Hauptursache der Sprachtaubheit in der Atrophie der Schneckennerven gesucht werden. Sehr wichtig ist, daß bei der mikroskopischen Untersuchung des Steigbügels am (in 5 $^0/_0$ Salpetersäurelösung) entkalkten Präparate nur die vordere Hälfte des Ringbandes besonders auf der tympanalen Seite „ein fein bestäubtes Aussehen“ zeigte. „Dieser Befund beweist, daß eine Beweglichkeitsverminderung an dieser Stelle vorhanden sein kann, ohne daß nachträglich am entkalkten Präparat ausgesprochene Abweichungen sich finden lassen.“

Hieraus ergibt sich einmal, daß es sich in diesem Fall augenscheinlich zunächst um die Entstehung einer TOYNBEEschen „membranösen“ partiellen Ankylose des Steigbügels mit Kalkeinlagerung handelte, wahrscheinlich bedingt durch einen entzündlichen Prozeß

an der Außenfläche der Steigbügelplatte (der SCHWARTZEschen „Prädilektionsstelle"), wozu dann im Alter die sekundäre Atrophie der Gehörnerven kam. Zweitens ist die hier konstatierte Differenz zwischen der makroskopisch-manometrischen Prüfung der Beweglichkeit des Steigbügels und der jetzt meist nur üblichen modernen mikroskopisch-histologischen Untersuchung nach Entkalkung des Präparates ein Fingerzeig, vor letzterer die erstere nicht zu vergessen und eventuell die betreffenden Teile auch frisch mikroskopisch zu untersuchen, um Verkalkungen nicht zu übersehen. Ohne hier auf die höchst sorgfältige Methode BEZOLDS näher einzugehen, empfiehlt es sich nach meinen vielfachen Erfahrungen zu ersterem Zwecke, an der in bekannter Weise abgetrennten Labyrinthwand der Trommelhöhle nach Eröffnung des oberen Bogenganges die Beweglichkeit des isolierten Steigbügels und der Membran des runden Fensters durch einfaches Anblasen (durch eine Röhre mit dem Munde oder Ballon) festzustellen. Es bedarf hierzu keines besonders in den oberen Bogengang einzusetzenden Manometers nach dem Vorgang POLITZERS, sondern es genügt im allgemeinen, einen in die Öffnung des Bogenganges eingebrachten Wassertropfen auf dessen Reaktion beim Anblasen zu beobachten, wie ich dies im obigen Falle Stolpe (s. unten) mit vollständig physiologischem Resultate tat. Näheres hierüber in der physiologischen Einleitung zur funktionellen Untersuchung des Ohres.

Auf die bei chronisch-progressiver Mittelohrtaubheit im Gehörnerven vorgefundenen Ansammlungen von phosphorsaurem Kalk und des ungewöhnlich massenhaften Vorkommens von Otolithen in den Bogengängen werde ich in dem Abschnitte über die subjektiven Gehörsempfindungen näher eingehen. —

Hier wären nur noch eigentümliche, an der Innenwand der membranösen Bogengänge vorkommende buckelförmige Auswüchse zu erwähnen, welche sehr häufig bei Erwachsenen vorkommen und nach meinen vielfachen Untersuchungen (38, S. 481; 39, S. 561) als pathologische, unter dem Einfluß gewisser Ohrerkrankungen, vielleicht auch Allgemeinerkrankungen entstehende Gebilde zu betrachten sind. Gegenüber der RÜDINGERschen Auffassung, daß es sich hier um normal vorkommende „Zotten" der Innenwand der Kanäle handele, wies ich in Übereinstimmung mit VOLTOLINI darauf hin, daß diese Gebilde weder bei Neugeborenen noch bei Tieren bisher beobachtet wurden, was allein schon gegen ihr normales Vorkommen spricht, ganz abgesehen davon, daß auch bei Erwachsenen manche Kanäle ganz frei davon sind. Ich zeigte ferner, daß es mir in einer Reihe von Fällen gelang, aus diesen

Buckeln nach Zersprengung der außerordentlich widerstandsfähigen Hülle corpuscula amylacea zu isolieren, welche auf Jodzusatz die charakteristisch blaue Färbung annahmen, und daß nicht selten gleichzeitig noch anderweitige pathologische Veränderungen, wie Zurückdrängung des Epithels und fettige Degeneration desselben in den Kanälen angetroffen werden. Wer wie RÜDINGER durch Jodzusatz nur eine gelbe Färbung dieser Auswüchse bewirkte, der hat eben nicht darauf geachtet, daß die blaue Färbung erst nach Zersprengung ihre Hülle eintritt. In ätiologischer Beziehung sei bemerkt, daß bei Erwachsenen nach meinen Erfahrungen besonders die eitrige chronische Mittelohrentzündung zur Entwickelung jener Gebilde Veranlassung gibt. Nur einmal fand ich dieselben auch beim Neugeborenen, aber ebenfalls bei gleichzeitiger eitriger Mittelohrentzündung. Mit dieser Schilderung wird auch die jüngste Deutung PREYSINGs (40, S. 24) hinfällig, daß es sich weder um normale noch pathologische Gebilde, sondern lediglich um Kunstprodukte handele. Hätte PREYSING neben kindlichen Gehörorganen auch solche von Erwachsenen untersucht, dann würde er nicht zu diesem Urteil gekommen sein.

Wichtig ist, daß diese Erkrankung der häutigen Kanäle auch bei chronischen, nicht eitrigen Prozessen vorkommt, und zwar auch bei der chronisch-progressiven, zur Ankylose des Steigbügels führenden Schwerhörigkeit. Hierfür bietet mein obiger Fall (29, S. 127) ein gutes Beispiel, wo sich neben den corpuscula amylacea enthaltenden Buckeln auch fettig degenerierte Epithelien fanden. — Diese mit Unrecht bisher von den Otologen gar nicht gewürdigte Veränderungen setzen sich nach meinen vielfachen anatomischen Untersuchungen häufig auch auf die Ampullen und häutigen Säckchen des Vorhofs fort. Sie haben nicht selten eine solche Größe, daß das Lumen der von ihnen befallenen Teile beträchtlich verengt erscheint. Von welchem funktionellen Einfluß das sein mag, läßt sich bei dem heutigen Standpunkte der Physiologie kaum entscheiden. Doch glaube ich annehmen zu können, daß manche Fälle von Schwindel, subjektiven Gehörempfindungen und auch gewisse Hörstörungen hierdurch bedingt sein mögen.

Endlich ist hier noch Umschau zu halten nach den pathologisch-anatomisch sichergestellten Fällen von *reiner chronischer Labyrintherkrankung* resp. nach der reinen „nervösen Form“ von chronisch-progressiver Schwerhörigkeit.

Aus der älteren Literatur gehört hierher meines Wissens nur ein einziger Fall, welcher die rechtsseitige Atrophie des Akustikus bei experimentell nachgewiesener, *normaler* Schalleitung in meinem

obigen Falle Stolpe (15) betrifft. Wie a. a. O. angegeben, hatte die betreffende 89jährige Kranke zuerst behauptet, vor elf Jahren von einem Omnibus überfahren zu sein und seitdem schwer zu hören, ohne daß sich eine weitere Verschlechterung danach zeigte. Neuerdings finde ich in meinen Notizen über diesen Fall, daß mir Frau Stolpe nachträglich angab, sie sei schon viele Jahre früher dadurch schwerhörig geworden, daß ihr ein Sandverkäufer (ein sog. Berliner „Sandjunge") das Wort „Sand" unvermutet laut ins Ohr geschrien hatte. Es würde hier also als erste Ursache eine Übertäubung des Akustikus vorliegen. Als sehr bemerkenswert ist hervorzuheben, daß Patientin rechts die c′-Gabel bis zum Ausklingen hörte, und dabei die Nervenatrophie beiderseits gerade den R. cochlearis befallen hatte, während der R. vestibularis noch ziemlich frei davon war.

Von den in neuester Zeit publizierten Arbeiten über die „nervöse" chronisch-progressive Schwerhörigkeit ist besonders die Schrift von Manasse (201) zu erwähnen, den wir in der Einleitung als hauptsächlichen Verfechter der Häufigkeit dieser Erkrankung bereits kennen gelernt haben. Derselbe kommt nach Untersuchungen von 36 Felsenbeinen (an 22 Kranken) zu dem auffallenden Resultate, daß nur 5 Felsenbeine (von 4 Kranken) Stapes-Ankylose und die 31 anderen Labyrinth- und Akustikusveränderungen zeigten. Bei den letzteren waren 6 (von 4 Kranken) von den Residuen einer Otitis media begleitet, so daß hiernach 25 reine Befunde von „nervöser Schwerhörigkeit" bleiben. Nach Manasse handelt es sich in allen letzteren Fällen um Atrophie resp. Degeneration der nervösen Elemente und Neubildung von Bindegewebe, und zwar am Ductus cochlearis, am Ganglion spirale, an den Verzweigungen des Hörnerven in der Schnecke und am Stamme des N. akustikus. Es ist dabei sehr wahrscheinlich, „daß das Primäre der ganzen Affektion im N. VIII auftritt, und die übrigen Teile, jedenfalls aber das Cortische Organ erst später affiziert werden. Die Krankheit beginnt also zentral und schreitet peripherwärts fort."

Von pathologisch-anatomischem Interesse ist ferner die Ähnlichkeit der Manasseschen Befunde mit den neuerdings bei angeborener Taubheit resp. Taubstummheit mikroskopisch festgestellten Labyrinthveränderungen. Beide unterscheiden sich nach Manasse hauptsächlich dadurch, „daß bei erworbener Taubheit meist der Stamm des Nerven hochgradig erkrankt, bei angeborener Taubheit aber frei ist."

Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, in diese Frage näher einzugehen. Dagegen ist zu prüfen, inwieweit Manasse recht hat,

sich bei seinen weiteren Deduktionen über die Häufigkeit der nervösen chronisch-progressiven Schwerhörigkeit auf die pathologisch-anatomischen Befunde von Politzer, Habermann, Bezold und Scheibe, Sporleder, Alexander und Brühl zu berufen, wenn er sagt „die zweifellos den von uns geschilderten Fällen gleichzustellen sind.“

Zunächst sind hiervon abzutrennen die Fälle von Politzer, Habermann und auch der soeben besprochene Fall von Bezold-Scheibe, da hier überall neben Nervenatrophie auch bedeutende Mittelohrerkrankungen vorhanden waren. Manasse zitiert irrtümlich (201, S. 59) aus dieser Arbeit: „Im Mittelohr nichts Pathologisches, starke Atrophie des Hörnervenstammes usw.“, während es tatsächlich nach Schilderung der partiellen membranösen Ankylose des Steigbügels dort heißt: „Auch das übrige Mittelohr ist, soweit dasselbe zur Untersuchung kam, normal.“

Auch die beiden Fälle von Sporleder (203) sind nicht ohne weiteres für seine Ansicht zu verwerten. Beide Fälle betreffen 79 jährige Kranke. In dem ersten war auf dem linken Ohre vor 6 Jahren während eines Unterleibstyphus Schwerhörigkeit entstanden, die dann rapid zunahm, und vor 3 Jahren auch das rechte Ohr durch Influenza erkrankt. In dem sprachtauben linken Ohre der ein halbes Jahr später an einem vitium cordis verstorbenen Frau fanden sich bei völlig normalem Mittelohr „bindegewebige Degeneration (einfache Sklerose) des Akustikus, wie sie als Ausgang der Neuritis infectoria (hier typhosa) nach allen Infektionskrankheiten beobachtet werden kann,“ und „quantitative Atrophie der Schneckennerven und seiner Ganglien“. Im zweiten Falle war bei einem tuberkulösen Pfründner in den letzten 10 Jahren doppelseitige Schwerhörigkeit mit Ohrensausen und Schwindel aufgetreten. Bei ebenfalls normalem Mittelohr ergab die Untersuchung hier fettige Degeneration des Akustikus als „Teilerscheinung eines allgemeinen hochgradigen Marasmus, für dessen Entstehung das Senium sowohl, als auch besonders die Lungentuberkulose ursächlich in Frage kommen dürften.“ [1])

Es handelt sich demnach in beiden Fällen um senile Taubheit und keineswegs in unserem vorliegenden Sinne um eine chronisch-progressive Schwerhörigkeit.

Es blieben somit die Fälle Alexanders und Brühls, von

---

[1]) In beiden Fällen konnte schon bei Lebzeiten die Diagnose auf nervöse Schwerhörigkeit gestellt werden: Normale Trommelfelle, Herabsetzung oder Verlust der hohen Töne bei erhaltenen tiefen und positiver Rinne.

denen der ALEXANDERsche (204), eine 63jährige Kranke betreffende Fall klinisch ebenfalls kaum hierher gehört, obwohl er wegen seines pathologisch-anatomischen Befundes großes Interesse beansprucht und auch in folgender kurzer Zusammenfassung für MANASSE zu sprechen scheint: „Nach den Daten der Krankengeschichte handelt es sich im vorliegenden Falle um eine durch Veränderungen im schallperzipierenden Apparate bedingte, progrediente Ohrerkrankung beiderseits, die linksseitig zu totaler Taubheit, rechts zu hochgradiger Schwerhörigkeit geführt hat. Seine fundamentale Bedeutung erhält der Fall durch den anatomischen Befund, wonach es sich um eine beiderseitige Atrophie des CORTIschen Organs handelt." Was nun die laut Krankengeschichte „progrediente Ohrerkrankung" betrifft, so wurde bei Untersuchung der bereits in der Agone befindlichen Kranken folgende Anamnese festgestellt: „Seit ungefähr vier Monaten kann Patientin nicht gehen und klagt über häufigen Schwindel, Kopfschmerzen und zunehmende Gedächtnisschwäche. In der Jugend angeblich einmaliger Abortus. Vor vier Jahren hat Patientin einen Unfall erlitten (näheres hierüber nicht eruierbar), im Anschluß an welchen sie auch einige Wochen bettlägerig war; Patientin leidet seit Jahren an Kopfschmerzen und Schwerhörigkeit, Potus negiert." Die klinische Diagnose lautete: „Multiple myelitische und encephalitische Herde (Lues cerebri?), Dekubitus," und ergab die allgemeine Sektion außer wesentlichen Störungen in Blase und Nieren Hydrocephalus internus chronicus, chronisches Ödem des Gehirnes und Trübung des Ependyms des vierten Ventrikels. Da die Kranke nur mit großer Mühe verständliche Angaben zu machen imstande war, ist schwer darüber zu entscheiden, ob sie schon „seit Jahren" oder erst seit dem „Unfall" schwerhörig war.

Was endlich die BRÜHLschen (205) an 5 Geisteskranken vorgenommenen Beobachtungen und Sektionen[1]) betrifft, so käme klinisch hier nur ein 40jähriger, an polyneuritischer Psychose leidender, tuberkulöser Potator in Betracht, bei welchem angeblich im 12. Jahre, in welchem ihm ein Mauerstein auf den Kopf fiel, Schwerhörigkeit und Sausen eingetreten war. Im 20. Jahre Syphilis; seit zwei Jahren Schwindel und unsicherer Gang bis zum Umfallen. Die histologische Untersuchung ergab bei gesundem Mittelohr „Ektasie des Sacculus und Ductus cochlearis mit Hypoplasie des CORTIschen Organes, des Ganglion spirale und Degeneration der Radix cochlearis." Da weder das Trauma noch die Syphilis den anato-

[1]) Leider sehr unvollständig, da in jedem Falle nur ein Ohr untersucht wurde.

mischen Befund erklären können, so führt Brühl denselben auf eine Entwickelungsstörung zurück, und ist dieser Fall nach ihm „als der erste anatomisch untersuchte von kongenitaler nervöser Schwerhörigkeit zu betrachten.“ Er nimmt aber an, daß die Schwerhörigkeit erst nach dem Trauma entdeckt worden sei. — Gerade in diesem Fall von doppelseitiger Schwerhörigkeit macht sich der Mangel der anatomischen Untersuchung beider Ohren doppelt fühlbar. — Die Ursache der Erkrankung bei den anderen, sämtlich hochbejahrten Kranken im Alter von 82, 90, 76 und 79 Jahren findet Brühl im Greisenalter und in der bei allen vorhandenen Arteriosklerose. „Dabei handelt es sich nicht um neuritische, sondern um einfache degenerative Vorgänge im Parenchym der Nerven.“

Sehen wir hier ganz von dem zweifelhaften, geisteskranken Material und ferner davon ab, daß in allen Fällen — wie wegen der Wichtigkeit der vorliegenden Frage zu wiederholen ist — doppelseitige Schwerhörigkeit vorlag und doch überall nur ein Ohr anatomisch untersucht wurde, so fehlen überall bei den hochbejahrten Kranken anamnestische Angaben über eine schon in früheren Jahren bestandene Schwerhörigkeit. Nur der erste Fall (82jährige Frau) macht davon eine Ausnahme, wo es heißt: „Patientin soll in der Jugend gut gehört haben, in den dreißiger Jahren wurde Patientin etwas schwerhörig. Nach und nach verschlechterte sich das Hören. Rechts hörte Patientin schlechter wie links. Patientin verstand aber und sprach gut. In den sechziger Jahren soll Patientin von einem herumreisenden Ohrenarzt Schmalz behandelt worden sein; sie erhielt Chloroform-Bilsenkrautöl zum Einreiben. Seit zwei Jahren hört Patientin fast nichts mehr.“ — Es wäre dies demnach der einzige Fall, wo man von einer chronisch-progressiven Nerventaubheit reden könnte.

Kehren wir nun zu den Manasseschen Fällen zurück, so erhellt aus der klinischen Betrachtung derselben kaum ihre Zugehörigkeit zur rein nervösen, chronisch-progressiven Schwerhörigkeit. Betrachtet doch Manasse selbst die klinischen Daten in seinen Fällen als sehr mangelhaft. So z. B. gleich hinsichtlich der wichtigsten Punkte der Ätiologie, für die er im allgemeinen „die gleichzeitige allgemeine Erkrankung“ heranzieht. „Als solche kommt in erster Linie bei vielen von unseren Fällen das höhere Alter bzw. die dazugehörige Ateriosklerose in Betracht.“ Zehn von den 18 Kranken standen im sechsten bis neunten Jahrzehnt, die untere Grenze war 26, die obere 84 Jahre. In verschiedenen Fällen lag allgemeine Tuberkulose, Lues, chronische Nephritis,

Cholelithiasis, allgemeine Sarcomatose vor; in einer kleinen Zahl von Fällen war das Grundleiden nicht mehr festzustellen. „Vielleicht spielen auch abgelaufene oder noch bestehende Mittelohrentzündungen eine Rolle als Ursache der Atrophie.“ Jedenfalls war es auffallend, daß bei denjenigen Fällen, wo „außer beiderseitiger Labyrinthatrophie noch einseitige Mittelohrerkrankung bestand, die Atrophie auf der mittelohrkranken Seite stets stärker war als auf der anderen.“ Es handelte sich hiernach sehr wahrscheinlich in einigen Fällen um eine sekundäre Labyrintherkrankung (s. oben). In dem Satze „Die Erkrankung war immer beiderseitig und verlief im allgemeinen unter dem Bilde der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit“ ist nur der erste Punkt: die doppelseitige Schwerhörigkeit von Bedeutung; denn es ist zuzugeben, daß die Erkrankung hierin mit der allbekannten oben beschriebenen chronisch-progressiven Mittelohr-Schwerhörigkeit viel Ähnlichkeit hat. Der zweite Punkt kann nicht ins Gewicht fallen, weil es sich eben in den meisten Fällen um Alterstaubheiten ohne jede genaue Anamnese handelte. Nur der vierte Fall des jüngsten 26jährigen Kranken könnte hierher gehören, und zwar nur wegen der anatomisch festgestellten, rein nervösen Affektion des rechten Ohres: „Tod an Miliartuberkulose und tuberkulöser Meningitis. Klinische Ohrdiagnose: Beiderseits chronische, labyrinthäre Schwerhörigkeit und links akute Tuberkulose des Mittelohrs.“

Auch konnte Manasse nur selten bei Lebzeiten eine Untersuchung vornehmen, da ihm die meisten Felsenbeine ohne Anamnese gewöhnlich unter der Bezeichnung „Sklerose“ zugestellt wurden. Gewöhnlich fand sich ein normales „oder fast normales Trommelfell, bedeutende Sprachtaubheit und in gut untersuchten Fällen die Zeichen der typischen Labyrinthtaubheit (z. B. in Fall 3): Normale untere, eingeschränkte obere Tongrenze, stark verkürzte Knochenleitung, positiver Rinne.“ Wir werden in dem Kapitel der Funktionsprüfung zu betrachten haben, welcher Wert den beiden letzteren lakonischen Bezeichnungen diagnostisch beizulegen ist.

Ich hoffe, von Manasse nicht mißverstanden zu werden; ich habe die größte Achtung vor seinen mühevollen pathologisch-anatomischen Untersuchungen und erkenne auch ohne weiteres die Ähnlichkeit seiner Befunde mit den oben geschilderten anderer Beobachter an. Aber einen vollen pathologischen Wert könnten wir denselben hinsichtlich seiner These von der Häufigkeit der chronisch-progressiven Nerventaubheit doch erst durch die entsprechende klinische Beobachtung beilegen, die eben noch in den meisten Sektionen völlig fehlt.

Auch seine Berufung auf den klinischen Befund in der interessanten Arbeit WITTMAACKs (206) ist keine sehr glückliche. Ohne hier auf die in letztere Arbeit niedergelegten differentiellen diagnostischen Anschauungen über die mit oder ohne Gleichgewichtsstörungen verbundenen nervösen Schwerhörigkeit einzugehen, sei hier nur hervorgehoben, daß in den 16 von WITTMAACK geschilderten klinischen Beobachtungen[1]), in welchen er auf Grund seiner Funktionsprüfungen und eines einschlägigen, auch pathologisch-anatomisch untersuchten Falles von nervöser, durch akute Neuritis des N. cochlearis bedingten Taubheit die Diagnose auf chronisch-progressive Schwerhörigkeit stellte, es sich meist um sehr schnell verlaufende progressive Fälle handelte, die mit der charakteristischen, durch Jahre allmählich wachsenden Schwerhörigkeit des vorstehenden Leidens nicht verglichen werden können. Immerhin verdienstvoll ist die ätiologische Zusammenstellung dieser Gruppe seiner Fälle mit Tabes, Lues, Arteriosklerose, Phthisis, akuten Infektionskrankheiten, Alkoholismus, Diabetes und Commotio cerebri.

Was seine drei ersten bei Tabes beobachteten Fälle betrifft, so handelt es sich hier um frische und keineswegs chronische Schwerhörigkeit, welche zuerst auf die zugrunde liegende Tabes aufmerksam machte. Wenn jedoch WITTMAACK lediglich auf Grund klinischer Untersuchung diese Fälle zur nervösen Schwerhörigkeit resp. einer reinen Erkrankung des Akustikus rechnet, so möchte ich ihn daran erinnern, daß ich in zwei anatomisch genau untersuchten Fällen von Schwerhörigkeit bei Tabes lediglich schwere Mittelohrerkrankungen ohne Degeneration des Akustikus (29, 43, S. 79) konstatieren konnte. Später beschrieb GELLÉ (207) den Fall einer 42jährigen, seit ihrem 14. Lebensjahre an Tabes leidenden Frau, bei der die Sektion außer Fixation des schalleitenden Apparates mit manometrisch festgestellter Steigbügel-Ankylose partielle Atrophie der Schnecke, u. a. in der Nervenausbreitung auf der Membrana basilaris ergab, während die Nerven der Lamina spiralis, der Stamm des Akustikus, sowie die des Vorhofes und der Bogengänge normal waren.[2])

---

[1]) Die übrigen neun, mit MÉNIÈREscher Erscheinungen verbundenen Fälle lasse ich hier unberücksichtigt.

[2]) Schon aus dem Titel „Vertige de Ménière" geht hervor, daß GELLÉ trotz dieses anatomischen Befundes die starken mit häufigem Hinfallen begleitenden Schwindelanfälle vom Ohre aus erklärt, und zwar durch eine „irritation continuelle ou par accès, sous l'influence de la lésion tympanique". Viel natürlicher wäre es wohl, diese Schwindelerscheinungen, ebenso wie die übrigen in diesem Falle stark ausgeprägten Motilitäts- und Sensibilitäts-Störungen auf die Tabes zu beziehen.

Es liegt dann noch ein kurzer Sektionsbericht von Keller (209) vor über einen 50jährigen Tabiker, der in den letzten Jahren vor seinem Tode absolut taub wurde, bei dem sich folgende anatomische Veränderungen fanden: beiderseits Mittelohrsklerose, die Paukenschleimhaut stark verdünnt; die Umgebung des ovalen Fensters hyperostotisch, vollständige knöcherne Ankylose beider Steigbügel; Bogengänge, Schneckenräume und Vorhof durch Hyperostose verkleinert und in der Lamina spiral. membran. Knocheneinlagerungen. Die nicht erwähnten Nerven scheinen normal gewesen zu sein (?).

Hier ist auch wegen der Deutung des Zustandekommens der Veränderungen des Gehörorganes bei Tabes eine Arbeit von Treitel (208) anzuführen, obwohl es sich in derselben lediglich um klinische Beobachtungen handelt. Er fand bei seinen an 25 Tabikern sehr sorgfältig mit meiner Methode der Stimmgabelprüfung vorgenommenen Untersuchungen nur fünf Fälle von doppelseitiger Schwerhörigkeit, von denen er drei als zufällige Komplikationen ausscheidet, so daß nur zwei Fälle übrig bleiben, in denen man an eine chronisch-progressive nervöse Schwerhörigkeit infolge der Tabes denken könnte. Gleichwohl nimmt er in diesen beiden Fällen gleichzeitig eine Mittelohrsklerose als wahrscheinlich an und glaubt, daß die Hinterstrangsklerose des Rückenmarkes nicht ganz selten trophische Störungen im Mittelohr hervorruft, welche zu Hörstörungen führen können. In diesem Sinne glaubt Treitel auch den obigen Gelléschen Fall, ferner auch den ersten meiner zwei Fälle (43, S. 79)[1] deuten zu können. Ich muß daher hier mit einigen Worten auf den letzteren eingehen: Es handelte sich um den 50jährigen Reitknecht Baltz, der bereits seit Kindheit links schwerhörig, fünf Jahre vor dem Tode an den ersten Zeichen der Tabes erkrankte. Vor vier Jahren erlitt er bei einem Wettrennen einen Sturz mit dem Pferde und wurde angeblich danach auch rechts schwerhörig. Schmerzen will er niemals, mitunter jedoch Klingen auf beiden Ohren gehabt haben. Das linke Ohr hörte die Stimme überhaupt nicht mehr, das rechte einen Fuß weit. Bei der Sektion fand sich im wesentlichen links fester bindegewebiger Verschluß des runden Fensters und unvollständige Steigbügel-Ankylose, rechts vollständige Steigbügel-Anky-

[1]) Nur dieser Fall scheint überhaupt den Autoren bekannt zu sein, der zweite (29) wird entweder fälschlich an demselben Orte (Virchows Archiv) oder gar nicht, resp. als nur ohne Sektion beobachtet zitiert, vermutlich wegen der Unzugänglichkeit der Verhandlungen der Berliner med. Gesellschaft, in der die Arbeit 1866 erschien.

lose durch Verdichtung und Verkalkung der Ligam. annulare neben Verwachsung des verdickten und zum Teil verkalkten Trommelfells mit dem Promontorium; die Membran des runden Fensters ebenfalls verdickt, doch noch durchscheinend. Im inneren Ohre und am Akustikus beiderseits nichts Abnormes. — Wir haben es demnach hier mit der postkatarrhalischen resp. adhäsiven Form zu tun, welche zuerst links, später rechts zu den schweren Störungen an den Fenstern führten.

Wenn Treitel wenigstens für das rechte, angeblich erst mit Beginn der Tabes schwerhörig gewordene Ohr dieses Falles eine tabische Trigeminus-Erkrankung zur Erklärung der schweren Mittelohraffektion annimmt, so muß ich dies entschieden in Abrede stellen, da sich weder klinisch noch anatomisch eine Affektion des Trigeminus nachweisen ließ. Dasselbe gilt beiläufig auch von meinem obigen Fall. Der Gellésche ist hinsichtlich der Sektion so mangelhaft beschrieben, daß sich hierüber nichts Genaues sagen läßt, obwohl die betr. Frau an heftigen Gesichtsschmerzen gelitten hatte. Fehlen hier also in diesen Fällen nachweisbare Störungen im Gebiete des Trigeminus, so weist Friedrich (210) mit Recht andererseits hinsichtlich der Fragwürdigkeit dieses ätiologischen Momentes zur Erklärung der Hörstörung auf die Tatsache hin, daß Oppenheim in zwei anatomisch sichergestellten Fällen von hochgradiger Alteration des Trigeminus das Gehör normal fand.[1])

Ich bin wegen der Wichtigkeit der Frage der Schwerhörigkeit bei Tabes absichtlich hier etwas breiter in dieselbe eingegangen, um zu demselben, bereits vor mehr als vier Dezennien gelegentlich der Epikrise meiner zwei bei Lebzeiten beobachteten und sezierten Fälle ausgesprochenen Schluß zu gelangen, daß es sich bei denselben lediglich um eine zufällige Komplikation im Mittelohr handelt.

Dagegen hat Habermann (211) durch einen sowohl klinisch als pathologisch-anatomisch genau untersuchten Fall von Tabes nicht nur den Nachweis der Erkrankung des Hörnerven gebracht, sondern daß dieselbe auch im allgemeinen mit dem Bilde der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit übereinstimmen kann. Aus der Krankengeschichte der 52jährigen Patientin ist zunächst von Interesse, daß auch hier die Hörstörung das erste Symptom der Tabes bildete, indem 13 Jahre vor den Erscheinungen der letzeren im linken Ohre und in der linken Gesichtshälfte zuerst Schmerzen auftraten. Hierzu gesellte sich Sausen in beiden Ohren mit Abnahme

[1]) Wegen der diese ganze Hypothese betreffenden Literatur muß auf Treitel und Friedrich verwiesen werden.

des Gehörs. Im darauffolgenden Jahre „bemerkte die Kranke früh nach dem Aufstehen, daß sie ganz taub geworden sei und die Sprache nicht mehr verstehe, und ist auch seitdem die Taubheit gleich geblieben,“ Schwindel bestand nicht, aber das Ohrensausen bis zum Tode.

Von der Hörprüfung sei angeführt, daß die für Sprache und Uhr völlig taube Patientin noch Gehör für tiefe (c) Töne hatte, soweit man sich auf ihre schwankenden Angaben verlassen konnte.

Was den anatomischen Befund betrifft, so war das Mittelohr links vollständig normal; rechts fand sich hier eine leichte akute Entzündung, die erst in den letzten Wochen eingetreten, mit der Taubheit ursächlich in keinem Zusammenhange stand. Im inneren Ohre beiderseits nahezu vollständiger Schwund der Nervenfasern des Ramus cochleae bis auf spärliche Fasern links, dem auch ein fast vollständiger Schwund der Nervenfasern in der Schnecke entsprach. In geringerem Grade degeneriert war der Ramus vestibuli. Im rechten Ohre die Veränderungen nicht so hochgradig wie links. In der Schnecke fand sich nur in der Spitze ein Nervenbündel erhalten und im Endteile der basalen Windung einige Ganglienzellen. Sowohl nach der Krankengeschichte als dem histologischen Befunde mußte diese Degeneration der Nerven auf die Tabes dorsalis bezogen werden. Einmal aus Mangel einer anderen Ursache, ferner auch, weil die histologischen, im Akustikus vorgefundenen Veränderungen den auch in anderen Nerven bei Tabes beobachteten entsprachen. Trophische Störungen fanden sich nicht in den beiden untersuchten Gehörorganen. Der Fund in der Spitze der rechten Schnecke von noch ziemlich gut erhaltenen Nerven neben vollkommen erhaltenem Cortischen Organ und der gleichzeitige Umstand, daß Patientin bei fast vollständiger Taubheit noch tiefe Töne hören konnte, ist für Habermann, die Richtigkeit der Angaben der Kranken vorausgesetzt, eine neue Stütze der Helmholtzschen Theorie von der Funktion der Schnecke. —

Aus dieser Übersicht, deren Unvollständigkeit ich — schon um Wiederholungen zu vermeiden — in den späteren Kapiteln ergänzen werde, kann im allgemeinen das Fazit gezogen werden, daß der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit die verschiedensten pathologisch-anatomischen Veränderungen im Gehörorgane zugrunde liegen können. In der bei weitem größeren Anzahl der Fälle handelt es sich um solche, welche meist im Mittelohr, seltener im Felsenbein (Labyrinthkapsel) gewöhnlich latent verlaufend, sehr häufig ihren Ausgang finden in Fixierung der Gehörknöchelchen (Steigbügel-Ankylose) resp. Vermauerung der Fenster. Es scheint

ferner unzweifelhaft, besonders auf Grund der obigen sorgfältigen HABERMANNschen Untersuchungen, daß der größte Teil aller dieser Befunde auf entzündliche Prozesse in der Mittelohrschleimhaut zurückzuführen ist. Hat doch bereits PANSE in seiner mehrfach erwähnten Statistik berechnet, daß bei Starrheit der Fenster in 70 $^0/_0$ der Fälle am Trommelfell die Folgeerscheinungen des chronischen Katarrhs und in etwa 25 $^0/_0$ Narben, Perforationen und Verkalkungen vorhanden waren. Fraglich bleibt eine zugrunde liegende Mittelohrentzündung nur für gewisse Fälle von „Sklerose" der Paukenschleimhaut und von Erkrankung der Labyrinthkapsel, wo ein derartiger ursächlicher Zusammenhang bisher direkt nicht nachweisbar war. Gegenüber der oft einseitigen Deutung solcher Befunde sollte man den Ausspruch STEINBRÜGGES (41, S. 53) beherzigen, daß stets zu berücksichtigen sei, in welcher Periode der Erkrankung die anatomische Untersuchung gemacht wurde; womit auch wieder der obige von WENDT beigebrachte Nachweis übereinstimmt, daß eine Mittelohrentzündung vorausgegangen sein kann, ohne eine Spur zu hinterlassen. Es ist also durchaus nicht, wie GRUNERT (44, S. 243) meint, „zweifellos erwiesen, daß der Knochenprozeß ohne jede vorhergegangene Mittelohrentzündung entstehen kann." [1])

Zu betonen ist endlich noch die bisher als Ursache wenig beachtete, gar nicht so selten bei Steigbügel-Ankylose resp. Vermauerung

---

[1]) Nach dem ersten Entwurf dieses Kapitels erhielt ich eine interessante Arbeit LINDTS (88, S. 156) über den pathologischen Labyrinthbefund bei einer Frau mit „angeborener Taubstummheit", wo als Nebenbefund in dem einen Felsenbein das typische Bild eines kleinen Herdes von „Otosklerose" sive Spongiosierung der Labyrinthkapsel ohne jede Ankylose des Steigbügels beschrieben wird. Man sieht also, wie unrichtig es wäre, diese Knochenerkrankung ganz allgemein als Ursache der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit resp. der Ankylose des Steigbügels ansprechen zu wollen. LINDT geht mir etwas zu weit, wenn er auf Grund des hier nicht näher zu schildernden Labyrinthbefundes, welcher im allgemeinen mit dem von SIEBENMANN bei angeborener Taubstummheit gefundenen übereinstimmt, ferner weil im äußeren und mittleren Ohre nichts Abnormes zu finden war, die anamnestische Angabe einfach verwirft, daß die Patienten erst im 1. oder 2. Lebensjahre durch eine Ohrkrankeit taub geworden und sogar nach ärztlichem Zeugnis auf dem einen Ohr an Ausfluß gelitten habe. Daß er in der Sektion auch an dem einen Felsenbein mit dem oben genannten Knochenherde an der Schleimhaut keine Residuen gefunden, spricht nach obiger Auseinandersetzung doch nicht ohne weiteres gegen eine früher vorangegangene Entzündung. Mir scheint, daß nicht bloß der Kliniker, sondern auch der pathologische Anatom zur Deutung seiner Befunde die Anamnese zu berücksichtigen hat.

beider Fenster vorgefundene allgemeine Hyperostose des Felsenbeines.

Ein Hauptübelstand bei allen bisherigen pathologisch-anatomischen Untersuchungen liegt darin, daß dieselben fast durchweg nur bei hochbetagten Personen vorgenommen wurden, während es zur Lösung mancher Fragen vor allem darauf ankäme, die Anfangsstadien der fraglichen Prozesse an jüngeren Individuen durch Sektionen zu studieren. In der Privatpraxis ist naturgemäß hierzu sehr selten Gelegenheit. Wohl aber wäre es hier die dankenswerte Aufgabe der Inhaber von stationären Kliniken, in jedem gefahrdrohenden Falle von einseitiger Ohreiterung auch das andere oft nur angeblich normale Ohr klinisch und im Falle des Exitus letalis auch anatomisch genau zu untersuchen. Einen bei solcher Gelegenheit von mir beobachteten Befund (Frau Stein, Fall 31), bei dem es sich um eine partielle Fixation des Steigbügels bei „positivem Rinne“ handelte, werde ich im Kapitel Funktionsprüfung näher beschreiben.

Verhältnismäßig wenige pathologisch-anatomische Labyrinthbefunde sind bis jetzt bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit sichergestellt. Am klarsten sind noch die die Steigbügel-Ankylose begleitenden entzündlichen Vorgänge im Labyrinthe, wie u. a. die von Siebenmann und E. Hartmann beschriebenen, bis ins innere Ohr sich erstreckenden Knochen-, Bindegewebs- und Kalk-Neubildungsprozesse. Weniger leicht zu deuten sind die bei Steigbügel-Ankylose beobachteten Atrophien im Labyrinthe, besonders in der Schnecke, und man kommt vorläufig auch nicht weiter, dieselben als „sekundär“ zu deuten. Noch seltener sind bisher reine primäre Erkrankungen des schallperzipierenden Apparates bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit festgestellt worden. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß wir von einer Reihe allgemeiner resp. Infektionskrankeiten, welche uns klinisch schon lange als Ursachen schwerer „nervöser“ Hörstörungen bekannt sind, noch weitere anatomische Aufschlüsse über die hier zugrunde liegenden Labyrintherkrankungen zu erwarten haben, die gelegentlich auch die erste Veranlassung einer sich weiter entwickelnden chronischen Schwerhörigkeit abgeben können.

Schließlich gestatte ich mir, auf Grund des oben besprochenen Bezold-Scheibeschen Falles (20a), noch einmal daran zu erinnern, in jedem Falle vor der Entkalkung der Präparate und der Anfertigung von Serienschnitten eine genaue Prüfung der Beweglichkeit des Steigbügels und der Membran des runden Fensters mittelst der manometrischen Methode vorzunehmen. Wie die Erfahrung in

dem genannten Falle lehrt, könnten durch Unterlassen dieser Voruntersuchung, welches selbstverständlich den Befund einer wahren Synostose des Steigbügels nicht weiter berührt, ganz erhebliche Fixationen der Steigbügelplatte durch Verkalkung des Ringbandes übersehen werden.

Drittes Kapitel.

Aetiologie.

Noch einmal muß ich einleitend wiederholen, daß nach meiner auf die vorangegangenen Darlegungen gestützte Auffassung der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit nicht bloß die „Otosklerose" in modernem Sinne (Politzer), sondern auch die ebenfalls zur Ankylose des Steigbügels resp. zu schweren Beweglichkeitsstörungen an den Fenstern auslaufenden katarrhalischen und eitrigen Mittelohrentzündungen sowohl klinisch als pathologisch-anatomisch in Betracht kommen. Ich betone dies, weil ich logischerweise auch statistisch meinen eigenen Weg gegangen und auf die anderen einschlägigen Arbeiten nur gelegentlich rekurrieren kann, weil dieselben sich eben nur auf die sog. reine „Otosklerose" resp. Ankylose des Steigbügels beziehen; ganz abgesehen davon, daß das bisher vorliegende pathologisch-anatomische Material für eine Statistik viel zu klein, das klinische Material aber aus letzterem Grunde noch lange nicht reif hierzu ist.

Meiner Statistik liegen 733,[1]) besonders hierzu aus den letzten zehn Jahren meiner Privatpraxis ausgewählte reine Fälle von chronisch-progressiver Schwerhörigkeit zugrunde, bei welchen mit ganz wenigen Ausnahmen eine einheitliche diagnostische Untersuchungsmethode stattfand.

1. Allgemeines.

Geschlecht. Von meinen 733 Fällen von chronisch-progressiver Schwerhörigkeit waren 380 Männer = rund 52 % und 353 Frauen = rund 48 %. Beide Geschlechter verteilen sich also ziemlich gleich auf die Gesamtzahl der beobachteten Fälle mit einem kleinen Über-

[1]) Abgeschlossen September 1904.

schuß des männlichen Geschlechts. Dies widerspricht den statistischen Resultaten BEZOLDS (42, S. 84), der in seiner Praxis unter 1189 Kranken das weibliche Geschlecht bei den „Sklerosierungsprozessen am Schalleitungsapparat“ 1884—86 mit 60,2 %, 1887—89 mit 57,4 % und 1890—92 mit 66,1 % vertreten fand. Nach BEZOLD findet dieses Überwiegen des weiblichen Geschlechts „eine wenigstens teilweise Erklärung in dem Einfluß der Gravidität und des Puerperiums“, und E. HARTMANN fügt a. a. O. wohl etwas voreilig im Sinne der obigen SIEBENMANNschen pathologisch-anatomischen Auffassung hinzu: „es wäre ja denkbar, daß während der Gravidität auch im Gehörorgane eine Osteophytenbildung stattfände.“ Ich habe die große Zahl der BEZOLDschen klinischen Fälle darum zitiert, um noch einmal auf das Mißverhältnis zwischen der Menge der lediglich durch Stimmgabeluntersuchungen diagnostisierten Sklerosen und den wenigen bisher vorliegenden pathologisch-anatomischen Bestätigungen hinzuweisen. Was ferner die vorliegende Frage betrifft, so kann ich dieselbe kurz dahin erledigen, daß in allen oben genannten Formen von chronisch-progressiver Schwerhörigkeit die Frauen nicht selten den Anfang oder, was weit öfter der Fall war, die Verschlimmerung ihres Leidens auf Schwangerschaft und Wochenbett zurückführten. Ohne hier einen möglichen ursächlichen Zusammenhang überhaupt leugnen zu wollen, so war ein solcher bei allen von mir genauer untersuchten Fällen ein durchaus zweifelhafter, mit Ausnahme eines einzigen Falles (35 jährige Frau), wo der plötzliche Eintritt der später allmählich stark zunehmenden Schwerhörigkeit mit voller Bestimmtheit auf das letzte Wochenbett zurückgeführt wurde und die objektive Untersuchung normale Trommelfelle mit durchscheinendem, schwach rötlichem Reflex ergab. Dieser einzige Fall erklärt sich aber vielleicht weit einfacher durch die bekannte Erscheinung, daß die Kranken sehr häufig erst durch zufälliges Liegen auf dem besseren Ohr ihre schon längst bestehende Schwerhörigkeit erkennen. Für besonders anämische Kranke, wo eine schon früher bestehende Funktionsstörung durch das Wochenbett sich zur Schwerhörigkeit höheren Grades steigert, wäre ein starker Blutverlust wohl als ursächlicher Moment als naheliegend heranzuziehen. Im übrigen scheint mir auch Schwangerschaft und Wochenbett sehr häufig in die Kategorie besonderer Lebensereignisse zu gehören, welche von den Kranken gern als Grund ihres Leidens angegeben werden. Gelegentlich zweier von mir beobachteten Fälle, wo beidemal der Anfang des Leidens auf einen Sturz zurückgeführt wurde, während die Sektion als Folgeerscheinungen von chronischem Mittelohr-

katarrh Ankylose des Steigbügels resp. Vermauerung des runden Fensters ergab, habe ich bereits vor langen Jahren darauf aufmerksam gemacht, daß die Kranken nicht selten „irgend ein das Ohr nicht direkt angehendes Ereignis als mutmaßliche Ursache ihres Ohrenleidens aufstellen“ (43, S. 81).

Alter. Unter den 733 Fällen fehlt 33 mal die Altersangabe. Es bleiben somit 700, welche sich folgendermaßen verteilen:

Jahre	Zahl der Fälle
1—10	0
11—20	43
21—30	201
31—40	173
41—50	145
51—60	86
61—70	38
71—80	14
Summa	700

Wir sehen, daß das Alter von 21—50 Jahren zusammen mit 519 = rund 74 % aller Fälle überwiegt, daß ferner die erste Dekade gar keinen Kranken und das Greisenalter die kleinste Zahl aufweist. Der schnelle Abfall in den drei letzten Dekaden von 86 auf 14 kann nicht weiter auffallen, wenn man bedenkt, daß in diesem Alter neben vielen anderen auch Schwerhörige überhaupt nicht mehr am Leben sind, ferner, daß es sich vor allem um Kranke handelt, die zu uns kommen. Gehen wir umgekehrt zu ihnen, wie z. B. Politzer (vgl. das vorige Kapitel) in die Siechenhäuser, so wird es nicht schwer werden, die Zahl des Greisenalters beträchtlich zu vermehren. Die ganze Zahlenreihe würde sich beträchtlich verschieben, wenn es gelänge, das Entwickelungsalter der Hörstörungen in allen Fällen sicher festzustellen, womit der obigen Tabelle erst ein statistischer Wert beigelegt werden könnte. Dies ist aber äußerst selten der Fall, wenn wir die Fälle ausnehmen, wo sich die progressive Schwerhörigkeit nach einer akuten, auf Grund einer allgemeinen oder Ohrerkrankung auftretenden plötzlichen Funktionsstörung des Ohres entwickelt, obwohl es selbst hier den Kranken oft schwer fällt, den eigentlichen Anfang des Leidens genau anzugeben. Was jedoch die reinen chronischen Fälle betrifft, wo die Schwerhörigkeit gleich dem Alter unvermerkt täglich zunimmt, so kann man sich oft genug, wenn man stets beide Ohren untersucht, davon überzeugen, daß die Kranken sich

um Dezennien in ihren Daten täuschen können. Folgendes, einer großen Reihe gleicher Fälle entnommenes Beispiel möge dies illustrieren: Ein 50 jähriger Mann klagt, daß er rechts seit „etwa" vier Jahren schwer höre, während das linke Ohr noch „ganz gut" sei. Ich finde rechts die Hörweite für Flüsterzahlen (3, 8, 12) 1,5 M. und links zum Schrecken des Patienten nur 4,0 M. Welche Rolle hier die Gelegenheit spielt, um das Leiden überhaupt zum erstenmal wahrzunehmen, lehrt meine vielfache Erfahrung, daß namentlich Landbewohner, speziell Gutsbesitzer, welche neu in die Parlamente gewählt nach Berlin kommen, sich über die schlechte Akustik im Reichstags- oder Abgeordnetenhause beklagen, bis sie endlich einsehen, daß diese schlechte Akustik in ihren eigenen Ohren sitzt, und den Ohrenarzt aufsuchen. — Wenn demnach statistisch hier voraussichtlich nicht viel zu erwarten ist, so bestätigt immerhin die obige Tabelle im allgemeinen die Toynbeesche Angabe, daß die progressive Schwerhörigkeit das mittlere Lebensalter zumeist befällt, womit auch die von mir oben zitierte Schilderung Wildes übereinstimmt.

Doppelseitigkeit. Von meinen 733 Fällen scheiden 92 aus[1]), bei denen hierüber die Angaben fehlen; bleiben somit 641, von denen 555 doppelseitige = rund 87 % die 86 einseitigen = rund 13 % ganz erheblich an Zahl überragen. Dieses starke Überwiegen der Doppelseitigkeit der Krankheit führt zunächst zur Annahme einer konstitutionellen Anlage. Eine Hauptrolle spielt hier unzweifelhaft die Erblichkeit.

In den 641 Fällen wurde 235 mal = in rund 37 % die Erblichkeit sicher festgestellt. Wie elastisch die Statistik überhaupt ist, zeigt sich hier in drastischer Weise. Denn in Wirklichkeit würde dieser Prozentsatz sich erheblich vergrößern, wenn wir die negativen Angaben der Kranken sicher kontrollieren könnten. Ganz besonders betrifft dies die nur einmal untersuchten Kranken. Wie häufig erhalten wir erst bei längerer Behandlung positive Angaben oder entdecken zufällig die unzweifelhafte Heredität! Als schlagendes Beispiel will ich hier nur den Fall eines 22 jährigen, lange Zeit von mir behandelten Studierenden der Medizin anführen, der, bereits in hohem Grade an der sog. „Otosklerose" leidend, stets in Abrede stellte, daß in seiner Familie jemals Schwerhörigkeit vorgekommen sei. Da wollte es der Zufall, daß ihn einmal sein Vater, ein 59 jähriger emeritierter Generalarzt, begleitete, der auf meine ein-

[1]) Es handelt sich hierbei um nur einmal untersuchte Kranke.

gehenden Fragen die Angaben seines Sohnes nur bestätigen konnte. Als ich ihn jedoch nun untersuchte, fand sich, daß er auf seinem linken Ohr — entsprechend dem fast tauben Ohre seines Sohnes! — bereits die Hälfte der Funktion eingebüßt hatte, und zwar ebenfalls durch „Otosklerose". — Steht es somit in diesem Punkte schon mit der Kenntnis der noch lebenden Verwandten äußerst unsicher, so gilt dies noch vielmehr von den Verstorbenen. Wie wenige haben ihre vier Großeltern überhaupt gekannt und wenn dies der Fall, was weiß man uns von dem Zustand ihrer Ohren zu melden?

Gegenüber dieser lediglich auf subjektiven Angaben beruhenden großen Unsicherheit der Zahl der nicht erblichen Fälle ergab die objektive Untersuchung der 235 erblich belasteten Kranken ein um so wertvolleres Resultat, als der Trommelfellbefund 157 mal auf abgelaufene Katarrhe oder eitrige Entzündungen hinwies, auf deren Basis sich die progressive Schwerhörigkeit entwickelte. Diesen rund 67 % von markanten Trommelfellveränderungen standen also nur 33 % sog. reiner „Otosklerose" gegenüber, in denen das Trommelfell keine wesentlichen Veränderungen bot.[1]) Die Erblichkeit ist also keineswegs charakteristisch für die sog. Otosklerose, geschweige denn daß sie, wie Politzer (18, S. 326) anzunehmen geneigt ist, für die letztere sogar von diagnostischer Bedeutung ist. Für die chronischen Katarrhe hat, wie wir oben sahen, schon v. Troeltsch (9, S. 296) die Erblichkeit festgestellt. Was nun meine 157 Fälle von ausgesprochenen Trommelfellveränderungen betrifft, so verteilen sich dieselben auf 120 = rund 77 % von Bildern des chronischen Mittelohrkatarrhs und auf 37 = rund 23 % von Residuen eitriger Mittelohrentzündung. Sehr bemerkenswert ist endlich, daß unter den 235 nur 23 einseitige Fälle mit 13 Trommelfellveränderungen sich finden und unter den letzteren sieben Fälle mit markanten Residuen einer früheren perforativen Entzündung; daß ferner in allen diesen sieben Fällen auf dem anderen Ohre entweder eine noch florierende chronische Mittelohreiterung (5 mal) oder die Residuen einer solchen (2 mal) bestanden.

Wir sehen also, daß die sog. eigentliche „Otosklerose" hinsichtlich der Erblichkeit vor den genuinen entzündlichen Prozessen des Mittelohres nichts voraus hat. Da der Einfluß der Heredität bei der Taubstummheit ebenfalls schon seit langer Zeit bekannt ist, so

[1]) In Übereinstimmung mit dem in dem Kapitel „Pathologische Anatomie" Gesagten werden wir jedoch unten sehen, daß bei häufiger eingehenderer Untersuchung selbst diese Fälle gar nicht selten Residuen früherer Paukenentzündungen erkennen lassen.

geht hieraus hervor, daß sich die schwersten Ohrerkrankungen, d. h. die Krankheiten des Labyrinthes und des Mittelohres vererben können. Hierbei muß jedoch konstatiert werden, daß wir, wie bereits oben hervorgehoben, bezüglich der vorliegenden Frage nur in wenigen Fällen imstande sind, die Natur des Ohrenleidens der noch lebenden Verwandten unserer Patienten durch eigene Untersuchung kennen zu lernen, während wir von den verstorbenen Aszendenten darüber gar nichts Sicheres erfahren.

Mit dieser Einschränkung kann man ja Grunert (44, S. 241) im allgemeinen beistimmen, wenn er gegenüber der von ihm mit Recht getadelten so häufigen Oberflächlichkeit der Krankengeschichten den Vorschlag macht, „Familienstammbäume von Otosklerotikern anzulegen, in welchen insbesonders den konstitutionellen Verhältnissen der einzelnen Glieder auf das Sorgfältigste nachgeforscht wird.“ Sehen wir hier vorläufig von dem letzteren, noch größere Schwierigkeiten bereitenden Punkte ab, so liegt es nach meinen oben mitgeteilten statistischen Ergebnissen auf der Hand, daß hierbei nicht bloß die Fälle mit normalem, sondern auch solche mit pathologischem Trommelfell in Betracht zu ziehen sind. Dieser meiner Forderung ist bereits — freilich ohne es zu wollen — eine Arbeit Hammerschlags (45) nachgekommen, dem es gelang, in zwei einschlägigen Fällen von beiderseitiger hochgradiger Schwerhörigkeit einen genauen Stammbaum zu erhalten. In dem ersten Falle war er imstande, die Krankheit bis zu der mäßig schwerhörenden Großmutter, in dem zweiten bis zu der angeblich im Wochenbett schwerhörig gewordenen Urgroßmutter zu verfolgen, ohne jedoch Gelegenheit zu haben, weitere noch lebende schwerhörige Verwandten seiner beiden Patienten untersuchen zu können. Obwohl nun Hammerschlag beide Fälle zu der „echten Otosklerose“ im Sinne Politzers rechnet, so zeigte doch nur sein erster Fall normale Trommelfelle, während es im zweiten, erblich weit mehr belasteten Falle heißt: „Das rechte Trommelfell war annähernd normal, das linke zeigte eine große Narbe im hinteren, oberen Quadranten. An die diese Narbe verursachende Mittelohreiterung wußte sich der Patient zu erinnern, andererseits gab er mit Bestimmtheit an, rechterseits nie an einer Mittelohreiterung gelitten zu haben.“ In dieser recht mangelhaften Krankengeschichte des 59 jährigen, innerhalb 30 Jahren fast taub gewordenen Mannes fehlt vor allen Dingen die Angabe, wann er den linksseitigen Ohrenfluß gehabt hat. Trotz der deutlichen Residuen des letzteren stützt H. seine Diagnose der „echten Sklerose“ auf die „annähernd“ normale Beschaffenheit des rechten Trommelfells und auf die von ihm durch vier Generationen nachgewiesene

Heredität. Es scheint doch wohl näherliegend, aus dem objektiven Befund der Trommelfelle und der vollkommen gleichmäßigen beiderseitigen Funktionsstörungen („Konversationssprache wurde beiderseits nur wenige Zentimeter gehört“) im Zusammenhang mit dem negativen Ausfall des RINNEschen Versuches zunächst nur eine schwere Erkrankung am schallzuleitenden Apparate, wahrscheinlich eine beiderseitige Synostose des Steigbügels zu diagnostizieren. Eine andere Frage ist, wie letztere zustande gekommen, und jeder Unbefangene wird doch annehmen müssen, daß links zunächst doch sicher eine eitrige Mittelohrentzündung die Ursache war. Wenn wir auch über den rechtsseitigen Trommelfellbefund leider nichts näheres erfahren, so ist es durchaus möglich, daß auch hier eine Mittelohrentzündung früher stattfand. Der bestimmten Angabe des Patienten, daß dies nicht der Fall war, stehen zahllose ähnliche Fälle gegenüber, wo trotz negativer Angaben der Kranken uns die handgreiflichsten Residuen früherer Entzündungen vor Augen liegen. Wie wir ferner oben in der pathologisch-anatomischen Übersicht gesehen haben, kann auch eine solche Entzündung vorausgegangen sein, ohne bemerkenswerte Spuren am Trommelfell zurückzulassen.

Ich habe mich eingehend mit diesem Falle beschäftigt, um darauf aufmerksam zu machen, daß es nach meiner Beobachtung gerade sehr häufig nach Ablauf von katarrhalischer und eitriger Mittelohrentzündungen nachträglich sukzessive zu einer progressiven Schwerhörigkeit kommen kann, und führe als typisches Beispiel hierfür aus meiner Praxis folgenden, fast 40 Jahre von mir beobachteten Fall an:

Fall 1. Anna S., zuerst mit 30 J. von mir 1865 untersucht. Nach Aussage ihrer Mutter hat sie bereits als Säugling „im Steckkissen“ beiderseits an Ohrenfluß gelitten. Fl. wurde R. 2 Fuß, L. 4 Fuß weit gehört. R. zeigte das Trommelfell eine große Perforationsnarbe, L. eine große trockene Perforation. Im Laufe der folgenden 5 Jahre änderte sich das Bild dergestalt, daß jetzt umgekehrt nach Wiederaufbrechen der rechtsseitigen Eiterung das rechte Trommelfell eine große Perforation, das linke dagegen nach Heilung eines Ohrenflusses eine mittelgroße Perforationsnarbe mit starker Einziehung darbot. Dieses Bild hat sich bis auf den heutigen Tag erhalten, die Sekretion ist R. mit periodischen Unterbrechungen in mäßigem Grade stabil geblieben, während L. niemals wieder Eiterung eingetreten und bei wiederholter Untersuchung mit dem Katheter die Mittelohrschleimhaut sich stets trocken erwiesen hat. Charakteristisch ist nur, daß dementsprechend sich das Gehör R. verhältnismäßig wenig verschlechtert hat und Fl. hier etwa 0,5 m (8, 4, 3) weit gehört, L. jedoch die Funktion ohne jede plötzlichen Zwischenfälle allmählich so heruntergegangen ist, daß scharfe Fl. auf dieser Seite für obige Zahlen nur noch am Ohr gehört wird.

Bezüglich der Heredität läßt sich folgendes feststellen: Pat. hatte vier jetzt verstorbene Schwestern, welche sämtlich an chronisch-progressiver Schwerhörigkeit litten. Drei von diesen wurden von mir untersucht, wobei sich bei zweien „katarrhalische" Trommelfellbilder zeigten, während bei der ältesten Schwester genau dasselbe von meiner Pat. zuletzt beschriebene Bild vorhanden war. Von den verstorbenen Ahnen gab Pat. bestimmt an, daß die Großmutter väterlicherseits und deren zwei Schwestern sehr schwerhörig gewesen sein sollen, ferner eine Tochter (Tante meiner Pat.) und Enkelin dieser Großmutter. Interessant ist, daß sich die Krankheit der Großmutter stets auf weibliche Glieder übertragen hat und im ganzen zehn weibliche Schwerhörige in diesem Stammbaum vorhanden sind.

Es mag genügen, hier noch einige Beispiele von exzessiver Heredität anzuschließen; zunächst im Gegensatz zu dem obigen, einen Fall von chronisch-progressiver Schwerhörigkeit bei normalem Trommelfellbefunde:

Fall 2. Frau H., bei ihrer ersten Untersuchung im Jahre 1881 30 J. alt, ist ebenfalls bis jetzt von mir beobachtet worden. Ich werde auf diesen auch therapeutisch wichtigen Fall noch unten zurückkommen. Hier sei nur bezüglich der Heredität folgendes bemerkt: Großmutter mütterlicherseits und Vater waren taub, ebenso ein älterer Bruder, während von einem jüngeren ohrgesunden Bruder zwei schwerhörige Kinder vorhanden sind. Die eigenen Kinder der Pat. hören normal. Es sei hierzu bemerkt, daß ich keine Gelegenheit hatte, die lebenden Verwandten ohrenärztlich zu untersuchen. —

Die mit Taubstummheit komplizierte Heredität (4 Fälle) verteilt sich gleichmäßig auf die Gruppe mit normalem und „katarrhalischem" Trommelfellbefunde:

Fall 3. Herr v. S., 48 J. Normale Trommelfelle. Großvater[1]) und dessen Bruder taubstumm.

Fall 4. Herr W., 53 J. Normale Trommelfelle. Onkel mütterlicherseits taubstumm.

Fall 5. Herr F., 56 J. „Katarrhalische" Trommelfellbilder. Bruder der Vaters taubstumm und Vater taub.

Fall 6. Herr N., 49 J. „Katarrhalische" Trommelfellbilder. Bruder taubstumm.

Fall 7 und 8. Zwillingsschwestern Elsbeth und Gertrud Kr., 35 J. Beide ziemlich gleichmäßig seit „einigen Jahren" allmählich erheblich schwerhörig geworden. Sämtliche vier Trommelfelle vollständig gleichmäßig getrübt und katarrhalisch eingezogen. Die verstorbene Mutter war zuletzt fast total taub. Beide Patienten führen mit Bestimmtheit den Anfang ihres Leidens auf den Gebrauch von Seebädern zurück. —

[1]) Ob väterlicher- oder mütterlicherseits, nicht anzugeben.

Ehe ich dieses Thema verlasse, werfen wir noch einen statistischen Blick auf die unter meinen 641 Kranken als angeblich nicht erblich notierten 406 Fälle. Von diesen zeigten überhaupt Veränderungen des Trommelfells 264 = 65 %, denen nur 35 % Fälle mit normalem Trommelfell resp. von sog. echter Otosklerose gegenüberstehen. Von diesen 264 sind 231 doppelseitig und 33 einseitig. Berücksichtigen wir hier als der Heredität am meisten verdächtig nur die doppelseitigen Fälle, so verteilen sich diese 231 auf 149 Fälle = 64,5 % von Bildern des chronischen Mittelohrkatarrhs und auf 35,5 % Fälle von Residuen nach eitriger Mittelohrentzündung. Ein Vergleich mit den erblichen Fällen zeigt, daß die Prozentzahlen der Trommelfellveränderungen und der normalen Befunde dort (67 % und 33 %) und hier (85 % und 35 %) ziemlich übereinstimmen. Wenn dies auch nicht hinsichtlich der Einteilung der Trommelfellveränderungen der Fall ist, so überwiegen doch auch hier die Bilder des chronischen Katarrhs ganz erheblich.

Konstitutionelle Krankheiten. Wir haben oben gesehen, daß nach dem Vorgange von Toynbee von vielen Otologen jetzt eine ganze Reihe von Dyskrasien als Ursache der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit angenommen wird, und zwar sowohl von denjenigen Autoren, welche die Ohrerkrankung mehr oder weniger bestimmt als einen selbständigen Krankheitsprozeß im Felsenbein resp. an den Fenstern auffassen (Politzer, Siebenmann, E. Hartmann), als auch von denjenigen, welche denselben auf eine Entzündung der Mittelohrschleimhaut zurückführen (Katz, Habermann).

Am weitesten ist hierin wohl Katz (26, S. 75) vorgegangen, wenn er folgende Diathesen mit unserem Leiden in Zusammenhang bringt: 1) die rheumatisch-gichtische Anlage; 2) die skrophulöse; 3) die syphilitische; 4) unbekannte Altersveränderungen, auf welche besonders Schwartze aufmerksam macht; 5) neuroparalytische oder trophoneurotische Anlage. — Die letztere hält er neben der rheumatisch-gichtischen Anlage für die wichtigste, indem er darauf aufmerksam macht, daß z. B. bei Tabes und anderen Nervenleiden Knochenerkrankungen relativ oft vorkommen.

Vorläufig handelt es sich hierbei doch nur um Vermutungen, und wir können eben nur sagen, daß die chronisch-progressive Schwerhörigkeit bei allen diesen Konstitutionsanomalien, zu denen wir auch noch die Tuberkulose, die Chlorose, die Arteriosklerose und schließlich alle möglichen Nervenleiden rechnen können, klinisch und pathologisch-anatomisch beobachtet worden ist, ohne daß es bisher möglich war, in den allermeisten Fällen einen ursächlichen Zu-

sammenhang zwischen der allgemeinen und lokalen Erkrankung nachzuweisen.

Den Einfluß der so häufigen rheumatisch-gichtischen Anlage auf den Verlauf der progressiven Schwerhörigkeit hält freilich Toynbee auf Grund seiner klinischen, besonders therapeutischen Erfahrungen für unzweifelhaft. Dieser Ansicht tritt auch Ladreit de Lacharrière (46, S. 133) bei und will bei Gicht in einigen Fällen ein größeres Volumen des Hammergriffes beobachtet haben. Wenn dies auch weder von mir noch — soweit ich aus der Literatur ersehe — bisher von anderen bestätigt ist, so sind seine Angaben bzw. des Rheumatismus von größerem Interesse: So sah er nach Verschwinden eines Rheumatismus der Schulter die Ohraffektion auftreten und beobachtete mehrmals eine Gehörverbesserung nach dem Rückgang von Schmerzen in der Nachbarschaft des Ohres. Aus meinen zahlreichen einschlägigen Fällen scheinen mir nur folgende zwei mitteilungswert:

Fall 9. Frau R., 37 J. Normale Trommelfelle. Seit langer Zeit schwerhörig, mit periodischem Schwindel und häufigen Anfällen von Rheumatismus, besonders in der rechten Schulter. Bei diesen Anfällen ist das Gehör jedesmal schlechter.

Fall 10. Herr E., 48 J. Lange Jahre sehr schwerhörig und gichtleidend. Deutliche gichtische Ablagerungen in den Ohrmuscheln. Trommelfell grau getrübt. Verdacht auf Labyrinthleiden. Regelmäßige Podagraanfälle seit langer Zeit. Ob dabei das Gehör jedesmal schlechter, nicht genau zu konstatieren.[1]) —

Selbstverständlich wird auch wie bei vielen anderen Krankheiten die Syphilis als Ursache der progressiven Schwerhörigkeit angenommen. Es stehen sich hier zwei extreme Ansichten gegenüber, einmal diejenige, welche überhaupt einen solchen ätiologischen Zusammenhang leugnet, und zwar auf Grund der Beobachtung, daß die Syphilis hauptsächlich bei Männern sich findet, während nach den statistischen Zusammenstellungen besonders von Bezold nachgewiesen sein soll, daß die Otosklerose die Frauen häufiger befällt. Eine solche Argumentation erscheint hinfällig, da nach obiger Auseinandersetzung bei Berücksichtigung aller zu den gleichen pathologisch-anatomischen und funktionellen Störungen führenden Ohrerkrankungen sich statistisch im Gegenteil ein Überschuß bei den Männern nachweisen läßt. Auf der anderen Seite wird überall Syphilis gewittert. Sehen wir hier von den rein theoretischen Er-

[1]) Nach O. Wolf, welcher die Erkrankung der Gehörknöchelchen u. a. mit akutem Gelenkrheumatismus in Beziehung bringt, zeigte sich in einem Fall die allgemeine Erkrankung sogar zuerst im Ohr.

örterungen Gradenigos (47, S. 184) ab, welcher die Sklerose des Mittelohrs (mit Erkrankung der Labyrinthkapsel nach Politzer) als einen Ausdruck der Syphilis heredit. tarda auffaßt und dieselbe im Sinne Fourniers zu den parasyphilitischen Affektionen rechnet, so nimmt namentlich bei Habermann (a. a. O.) die Syphilis auf Grund einer eigenen und vier fremden pathologisch-anatomischen Untersuchungen sowie von klinischen Erhebungen in ätiologischer Hinsicht einen auffallend großen Raum ein. Sehen wir uns seine pathologisch-anatomische Statistik etwas näher an, so sagt er wörtlich: „Es ist also unter den ca. 30 Fällen von Sklerose viermal sicher, einmal nahezu sicher Lues als Ursache nachgewiesen worden. Auch bei den übrigen Fällen ist Lues, wenn auch nicht nachgewiesen, so doch nicht mit Sicherheit auszuschließen.“ Es scheint mir doch etwas weit hergeholt, wenn er als belastende Momente in letzterer Hinsicht hinzufügt: „So begann in meinen Fällen bei Fall II das Leiden während der Dienstzeit beim Militär, und sind gerade da die Infektionen mit Lues nichts Seltenes, bei Fall VII handelte es, wie ich nachträglich erheben konnte, um eine Bedienteste in einem kleinen Gasthause in einer etwas verrufenen Gasse, bei Fall III um eine ledige Bedienerin, die aber eine Tochter hatte,“ während er in den übrigen seiner sieben Fälle keine weiteren Erhebungen machen konnte. Auch ein zweites von ihm zugunsten der Syphilis angezogenes Moment, „der häufige Beginn der Krankheit zwischen dem 20. und 40. bis 50. Lebensjahre, also in einer Altersperiode, in der auch die Syphilis am häufigsten erworben wird, während andere Erkrankungen gerade in dieser Periode seltener auftreten,“ steht schon darum auf schwachen Füßen, da nach unseren obigen Auseinandersetzungen die Kranken in den von Habermann genannten Altersperioden oft unsere Hilfe beanspruchen, der eigentliche Beginn ihrer Ohrenleiden jedoch in den meisten Fällen in eine weit frühere Altersperiode, ja nicht selten um ganze Dezennien zurückzuleiten ist, wofür schon die außerordentliche häufige Heredität spricht. Weit mehr scheinen für die Habermannsche Ansicht dessen histologischen Ohrbefunde zu sprechen, welche mit denen bei echter Syphilis der Schädelknochen übereinstimmen, „eine chronisch verlaufende Ostitis, die meist vom Periost aus auf dem Wege der Gefäße auf den Knochen übergreift und sich unter der Oberfläche weiter ausbreitet, die einen vollständig chronischen Verlauf zeigt und 30 und mehr Jahre dauern kann, dabei wahrscheinlich auch öfters Nachschübe frischer Entzündung zeigt, bei der Eiterung und Nekrose fehlen oder doch nur ausnahmsweise vorkommen, und auch keine Bakterien sich im erkrankten Gewebe bisher als Ursache

nachweisen ließen, also durchweg Veränderungen, wie sie auch bei der Syphilis der Knochen beobachtet werden."

Die Wahrheit wird auch wohl bei dieser Frage in der Mitte liegen und für eine gewisse Reihe von Fällen ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Syphilis und Sklerose nicht von der Hand zu weisen sein. Freilich ist das bisher dafür vorhandene Beweismaterial äußerst spärlich und liegen selbst nach HABERMANN nur vier solcher Fälle vor, wo die „Syphilis bestimmt nachgewiesen worden" ist. Betrachten wir diese letzteren vier etwas genauer, so handelt es sich um zwei ältere von VOLTOLINI und DOWNIE makroskopisch und um zwei jüngere von HABERMANN und SCHWABACH mikroskopisch untersuchte Fälle von Sklerose resp. Ankylose, von denen eigentlich nur der DOWNIEsche vollkommen einwandfrei erscheint.

In dem bereits oben mitgeteilten VOLTOLINIschen (34, S. 164) Falle war der betreffende 33 jährige Patient, ein Potator, welcher an Gehirnödem und Lebercirrhose verstarb, nicht lange nach einer vor sechs Wochen erworbenen syphilitischen Infektion schwerhörig geworden. Aus dem Sektionsbericht sei hier noch einmal folgendes hervorgehoben: Schleimhaut der Paukenhöhle sehr gerötet, fast blutig rot, namentlich über und unter dem Promontorio, und diese Röte zieht sich auch in den Kanal des runden Fensters hinein. Basis stapedis fast vollständig ankylosiert. Um die Fenestra oval. in den Canal. horiz. hinein starke Röte und Verdickung des Periostes, so wie korrespondierend die Röte in der Paukenhöhle sich ebenfalls in die Fen. oval. hineinziehend. Den vorderen Rand der Fen. oval. umgibt die Verdickung einer bis in den Eingang zur Schnecke verlaufenden Knochenmasse. In seiner Epikrise sagt VOLTOLINI zur Erklärung der Ankylose: „Die Membran des ovalen Fensters besteht aus Bindegewebe, dem Keimstück der Pathologie, und entzündliche Zustände desselben geben zu Verdickungen und Verknöcherungen oder Kalkablagerung Veranlassung; dazu kommt noch, daß die Schleimhaut der Paukenhöhle auf das innigste mit dem Periost verwachsen ist, alle Reizzustände, Katarrhe der Schleimhaut müssen auch sofort das Periost befallen. Der ganze Prozeß drängt sich im vorliegenden Falle vornehmlich um das ovale Fenster herum und zieht sich von hier nach verschiedenen Richtungen weiter. Ob hier Syphilis die veranlassende Ursache des Leidens war? Sie befällt gern das Periost, und so mag ihr ein Anteil zuzuschreiben sein, zumal das Leiden ungefähr um die Zeit nach der syphilitischen Infektion begann. Eine Jodkalikur, Ableitungen usw. hätten in diesem Falle das Leiden mindestens aufhalten können."

Ich habe Voltolinis Ansicht hier wörtlich hingesetzt, um zu zeigen, wie derselbe sich sehr vorsichtig ausdrückt, indem er der Syphilis nur einen ätiologischen „Anteil“ zuschreibt. Immerhin finden wir wenigstens in der Anamnese die deutliche Erwähnung der syphilitischen Infektion. In dem Falle von Downie (48, S. 236) bestand unzweifelhaft heriditäre Syphilis:

Die Mutter des 17 jährigen Patienten hatte nach der Geburt ihres ersten Kindes allgemeine Syphilis erworben. 14 Schwangerschaften ergaben vier Aborte, sechsmal totgeborene oder nicht lange nach der Geburt verstorbene (darunter einmal Zwillinge), zwei gesund geborene und an Pneumonie resp. Masern verstorbene und nur drei noch lebende Kinder, von denen zwei gesund und eines unser Patient, der von Geburt an schwächlich, an Augenentzündung mit Hinterlassung von Cornealtrübungen und Haarausfall gelitten hatte und innerhalb der letzten sechs Jahre völlig taub geworden war. Die erste Untersuchung zeigte außer den Cornealtrübungen die Schneidezähne sägeartig gezackt, den Gaumen hoch und eng mit vortretenden, quer verlaufenden Wülsten, die Stimme eintönig und am rechten Tuber parietale eine gummöse Geschwulst. Nach einer Quecksilberkur Besserung des Allgemeinbefindens und Perception des Wagengerassels und der Stimmgabel per Knochen. Acht Monate später Anfall von Konvulsionen und Lähmung der linken Extremitäten und Gesichtshälfte. Die bedeutend größer gewordene Geschwulst am Scheitelbein wird operiert und dabei ein großes nekrotisches Stück des letzteren entfernt unter Abfluß von einer großen Menge fötiden Eiters; beim Verbandwechsel Prolaps zerfallener Hirnmasse; zehn Tage nach der Operation Exitus. — Sektion: In der Dura und im Gehirn eine der Wunde entsprechende große Lücke im Scheitellappen, an der Basis starke Eiterinfiltration der weichen Hirnhäute, die sich bis in die Fossa Sylvii erstreckt. Am rechten Leberrande zahlreiche tiefeingezogene Narben. Sonst die Organe im Abdomen und Thorax im Zustande hochgradiger amyloider Degeneration. — Nur ein Schläfenbein wurde untersucht, wobei sich als wesentliche Veränderungen partielle Synostose des Steigbügels und umfangreiche Neubildungen von Knochen im Felsenbein ergaben, welche zu einer auffallenden Verkleinerung der Warzenzellen, fast völligem Schwund des Vestibulum, Verengerung des Porus akust. intern. und zum Untergang der Bogengänge mit Ausnahme einer noch vorhandenen Spur des Canal. extern. geführt hatten. Auf Grund der Anamnese und des allgemeinen Ohrbefundes hält Downie den chronisch entzündlichen Prozeß, welcher zu einer so umfangreichen Knochenwucherung führte, für einen entschieden syphilitischen.

Der von SCHWABACH untersuchte Fall findet sich in dessen wertvoller Arbeit über Ohrenkrankheiten bei Leukämie (49, S. 122, Fall 13) und würde hier kaum erwähnt werden, wenn ihn nicht HABERMANN für seine obige Ansicht verwertet hätte, „wenngleich SCHWABACH — wie HABERMANN a. a. O. (S. 59) zugesteht — selbst seinem Fall nicht diese Deutung zu geben scheint.“

Er betraf eine 32 jährige, schon seit einem Jahre schwerhörige Frau, bei welcher sich unter akuten leukämischen Erscheinungen und Ohrensausen eine rapide Taubheit entwickelte und am siebenten Tage nach der Aufnahme im Krankenhause der Tod eintrat. Die Obduktion ergab umfangreiche Veränderungen durch Leukämia lienalis. Nur das linke Ohr, auf welchem Patientin die Flüstersprache bloß am Ohr gehört, kam zur Untersuchung. Abgesehen von dem spezifisch leukämischen Labyrinthbefunde, bei dem es sich im wesentlichen um eine Infiltration der Arachnoidalscheide des Akustikus mit Lymphocyten, ferner um eine reichlichere Anhäufung derselben zwischen den Ganglienzellen im ROSENTHALschen Kanal und der Intumescentia ganglioform. SCARPAE handelte, fand sich als Hauptveränderung eine vorzugsweise durch Knochenneubildung entstandene Ankylose des Steigbügels im ovalen Fenster und außerdem in der Labyrinthkapsel, an den beiden Fensternischen und über dem Anfangsteil der unteren Schneckenwindung an Stelle des kompakten Knochens überall neugebildete Knochensubstanz, namentlich in den tieferen Schichten des Knochens. SCHWABACH bemerkt hierzu, daß trotz der fehlenden anamnestischen Anhaltspunkte aus dem Obduktionsbefunde (alte Narben im Mastdarm und Hepar lobatum) „wohl mit ziemlicher Sicherheit“ auf Lues zu schließen sei, hält jedoch die oben beschriebenen Befunde im Mittelohr und in der Labyrinthkapsel für keine spezifischen Veränderungen.

Ebenso fehlt in dem HABERMANNschen Falle der bestimmte Nachweis der Syphilis:

Der 27 jährige in das Krankenhaus aufgenommene Patient starb bereits am folgenden Tag. Es konnte nur festgestellt werden, daß er einen Tag vorher eine spastische Parese der linken oberen Extremität erlitt, worauf allgemeine Krämpfe und Bewußtlosigkeit eintraten. Auch hatte er am rechten Auge und linken Ohre gelitten und vor einigen Tagen Jodnatrium eingenommen. Nachdem er schon früher rechts geschielt, soll dies in den letzten Wochen zugenommen haben. Die allgemeine Sektion lautete: Arteriitis arteriarum carotidum int. Thrombosis carotid. int. sin. progrediens. Encephalitis multiplex hemisph. sin. Cystis post necrosim thromboticam hemisph. dextrae. Menininigit. dispersa. Compressio cerebri. Pneumonia lobular. praec.

lat. dextr. — Hinsichtlich des Befundes im linken Schläfenbein beschränke ich mich für unsere Zwecke hier auf die wörtlich wiedergegebene Epikrise HABERMANNS: „In diesem Falle fanden sich im Schläfenbein pathologische Veränderungen von sehr verschiedener Dauer und Art. Die abnorme Kleinheit des Schläfenbeins und der durchweg stark sklerotische Knochen desselben in Verbindung mit der hochgradigen Erweiterung des innern Gehörganges, eines großen Teils des FALLOPIschen Kanals dürften schon in einer sehr frühen Lebensperiode entstanden sein und der Kranke in dieser Zeit wahrscheinlich auch an Rachitis gelitten haben. Wann die chronische eitrige Mittelohrentzündung, die zur Perforation des Trommelfells und zu den beschriebenen Veränderungen in der Schleimhaut und den oberflächlichen Knochenschichten der innern Wand der Paukenhöhle geführt hat, auftrat, läßt sich heute, da Angaben darüber fehlen, nicht bestimmen. Endlich kommt dazu als dritte Veränderung der frische ostitische Herd in der Umgebung des ovalen Fensters, über dessen Entstehung gleichfalls verschiedene Meinungen herrschen könnten. Ihn als Folge der eitrigen Mittelohrentzündung anzusehen, erscheint mir nach dem ganzen übrigen Befund nicht sehr wahrscheinlich, und ich habe schon bei der Demonstration der Präparate dieses Falles am siebenten deutschen Otologentag in Würzburg der Vermutung Ausdruck gegeben,[1]) daß es sich um eine Erkrankung des Knochens infolge von Syphilis handeln dürfte, zumal diese Zeichen von Syphilis auch sonst beim Kranken sowohl durch die Anamnese (? Ref.), als auch durch die Sektion nachgewiesen wurden.“

Das klingt doch etwas anders gegenüber dem obigen sicheren Nachweis der Syphilis! — Auf den auch von HABERMANN in seiner Argumentation zitierten bekannten Fall von SCHWARTZE (50, S. 251), in welchem nach H. die „Syphilis sehr wahrscheinlich die Ursache der Erkrankung war,“ brauche ich hier weiter gar nicht einzugehen, weil SCHWARTZE selbst einen derartigen ursächlichen Zusammenhang durchaus unentschieden läßt, dagegen namentlich auf Grund der häufigen von TOYNBEE ohne jede Angabe von Syphilis konstatierten derartigen Befunde zu dem Schlusse kommt, daß die nächste Umgebung der Fenestra ovalis eine Prädilektionsstelle für Knocheneubildungen darstellt. Indem er ferner den obigen VOLTOLINIschen Fall für den bemerkenswertesten hält, „weil er mit größter Wahrscheinlichkeit auf syphilitische Periostitis ossificans zu beziehen ist“, fügt er noch folgende, für unsere Frage noch

---

[1]) NB. Nicht ohne Widerspruch von seiten SCHWABACHS.

heute zubeherzigende Worte hinzu: „Wenn wir aus dem bloßen Zusammentreffen der Syphilis mit Ohraffektionen einen bestimmten Schluß machen dürfen auf ihren ursächlichen Zusammenhang, könnte es keiner Frage unterliegen, daß syphilitsche Erkrankungen des Ohres ziemlich häufig vorkommen. Allein es handelt sich darum, zu untersuchen und zu entscheiden, ob die im Verlauf von konstitutioneller Syphilis auftretenden Gehöraffektionen bestimmt charakterisierte, immer wiederkehrende anatomische und klinische Eigentümlichkeiten zeigen.“

Bei der großen Bedeutung der vorliegenden Frage habe ich derselben einen für manchen Leser vielleicht übergroßen Platz eingeräumt und will hier nur noch in kurzem einige lediglich klinische Fälle aus meiner Beobachtung anfügen, um zu zeigen, wie vorsichtig man bei deren Deutung sein muß:

Fall 11. Herr v. d. S., 30 J. alt, sehr neurasthenisch, mehrere Jahre von mir behandelt resp. beobachtet; sehr starkes Sausen im ganzen Kopf. Flüsterspr. R. 4,0 M. (2, 12) L. 0,5 (3). Trommelfell stark eingezogen und getrübt. Patient führt sein Leiden selbst auf vor acht Jahren durchgemachte Lues zurück. Bei wiederholtem Examen ergibt sich jedoch, daß er vor zwölf Jahren nach überstandenem Typhus zuerst beiderseits Ohrensausen bemerkt habe. Hervorzuheben, daß nach wiederholter Vibrationsmassage (Drucksonde und pneumat. Massage) eine wesentliche und anhaltende Besserung beiderseits eingetreten ist.

Fall 12. Herr K., 45 J. alt. Lange Jahre R. progressiv schwerhörig. R. Flüsterspr. 2,5 (3, 8), totaler trockener Trommelfelldefekt mit dem in denselben hineinragenden Hammergriff. Amboß fehlt. Ovales Fenster mit dem Steigbügel und rundes Fenster freiliegend. Am Promontorium eine etwa linsengroße stalaktitenförmige Exostose, die jedoch die Fenster nirgends berührt. Vor 30 Jahren Entfernung eines Polypen aus dem rechten Ohr, darauf bis zum 30. Lebensjahre kein Ausfluß und ziemlich gutes Gehör. Im letzteren Jahre syphilitische Infektion mit nachfolgendem Hautausschlag und Wiederausbruch des Ausflusses mit zunehmender Schwerhörigkeit. Bei weiterer Anfrage erinnert sich Patient, daß er zu derselben Zeit ein Bad mit Dusche („Wasserstrahl“) gegen das Ohr genommen habe. Patient nur einmal von mir untersucht.

Fall 13. Herr C., 51 J. alt. Seit sechs bis sieben Jahren allmählich zunehmende Schwerhörigkeit mit klopfendem Sausen und Schwindel. Vor 27 Jahren syphilitische Infektion, von der am Kinn ein ulcerierender Tumor (nach Prof. Lassar eine gummöse Infiltration) zurückgeblieben ist. Flüsterspr. R. 2,0 M. (3) L. 0,1 M. (3). Die eingezogenen, sonst normal aussehenden Trommelfelle zeigen symmetrisch gelegene Perforationsnarben. Patient will aber niemals Ohrenfluß gehabt haben. Nach antisyphilitischer Kur und 14tägiger Vibrationsmassage keine wesentliche Besserung. —

Im Fall 11 wird wegen der erzielten bedeutenden Besserung wohl niemand an eine spezifische Synostose des Steigbügels denken; es handelt sich nach meiner Auffassung und Erfahrung um einen jener vielen Fälle, wo sich aus einem ursprünglichen (hier nach Typhus zurückgebliebenen) Mittelohrkatarrh allmählich eine Sklerose der Paukenschleimhaut mit Starrheit an den Fenstern entwickelt. — Der interessante Befund am Promontorium im Fall 12 könnte dazu verleiten, hier eine wirkliche syphilitische Periostitis ossificans anzunehmen. Sicher ist jedoch, daß das Ohr schon 15 Jahre vor der erworbenen Lues erkrankt war und die Verschlimmerung wohl viel richtiger auf die Verletzung des Ohres im Bade zurückzuführen ist. Nur der Fall 13 spricht wenigstens anatomisch und in vieler Hinsicht auch symptomatisch für eine spezifische Knochenerkrankung im Felsenbein. Doch steht dieser Annahme wieder der Befund an den Trommelfellen gegenüber, der mit voller Sicherheit auf eine, sehr wahrscheinlich bereits in der Kinderzeit abgelaufene Mittelohrentzündung schließen läßt, auf deren Basis es später zu einer „Sklerose" resp. auf dem linken Ohr zu einer Ankylose kam. Eine derartige Deutung ist nicht nur nach den obigen pathologisch-anatomischen Ausführungen, sondern auch, wie wir unten sehen werden, durch Beobachtung einer Reihe von klinischen Fällen gerechtfertigt, in denen gar keine Rede von Syphilis ist. Jedenfalls bleibt es zweifelhaft, ob letztere die Entwickelung der Sklerose begünstigt hat. —

Hier wäre noch die Frage am Platze, ob nicht auch die Lungentuberkulose zur Entstehung der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit beiträgt? Von vornherein liegt die Annahme sehr nahe, ja noch näher als bei der Syphilis, daß es sich um zufälliges Zusammentreffen handelt, wenn wir bei einem an Tuberkulose Verstorbenen z. B. eine Steigbügel-Ankylose finden, da uns diese Seuche überhaupt die meisten Sektionen liefert. Bei Durchsicht der einschlägigen Literatur habe ich bisher nur bei Voltolini (51, S. 213) einen älteren Fall gefunden, der einen derartigen Einfluß wahrscheinlich macht:

Bei einer 49jährigen, beiderseits fast tauben, an Tuberc. pulm. verstorbenen Frau hatte rechts die Schwerhörigkeit „vielleicht schon seit zehn Jahren" bestanden; „es sei allmählich schlechter geworden, besonders seit sie brustkrank geworden, d. i. seit $1^1/_4$ Jahren." In den Gehörorganen fand sich als Hauptveränderung (mikroskopisch untersucht) beiderseits knöcherne Ankylose des Steigbügels, auf dem tauben rechten Ohre außerdem in der ganzen Umgebung des ovalen Fensters eine pfirsichblütfarbige Röte, welche sich bis in den Aditus ad cochleam und in das runde Fenster erstreckte. —

Hier wäre noch hinsichtlich der konstitutionellen Krankheiten an die Sektionen im vorigen Kapitel zu erinnern, in denen als Ursache von chronischer Nerventaubheit von Bezold (20, S. 268) und Sporleder (203) je einmal Typhus, von letzterem außerdem einmal Tuberkulose (203) und von Habermann (211) einmal Tabes nachgewiesen werden konnte.

Für die Tuberkulose ist dies von Wittmaack (212) neuerdings auch experimentell an Meerschweinchen festgestellt worden. W. wurde hierzu veranlaßt durch den pathologisch-anatomischen Befund im Gehörnerven eines an schwerer Tuberkulose verstorbenen und kurz vorher taubgewordenen Individuums. Er impfte intraperitoneal „mit verdächtigem Material (meist Gelenk- oder Pleuraexsudat)“ und fand nach Tötung des allmählich unter Abmagerung erkrankenden Meerschweinchens bei völlig normalem Mittelohr zuerst stets Atrophie der Zellen im Ganglion cochleare und erst in späteren Stadien Atrophie des Cortischen Organs ohne jede wesentliche Veränderungen in den übrigen Teilen des Labyrinthes. Hinsichtlich dieser vorwiegend auf den Cochlearnerven, die dazu gehörigen Ganglienzellen und das Cortische Organ beschränkten Atrophie gleichen diese Befunde außerordentlich den obigen von Alexander, Brühl und Manasse beim Menschen beschriebenen Veränderungen.

Kann die Lungentuberkulose auch mechanisch die Entstehung von Steigbügel-Ankylose begünstigen?

Ich habe hier die von mir bereits im Jahre 1864 auf Grund klinischer und physiologischer Untersuchungen nachgewiesene Tatsache im Auge, daß im normalen Zustande nicht bloß während des Schluckaktes, sondern schon bei der Respiration (52, S. 96) eine Ventilation des Mittelohrs stattfindet, und habe später noch einmal (53, S. 177) bei Gelegenheit einer Kontroverse mit den Herren Heinrich und Hammerschlag meiner Überzeugung Ausdruck gegeben, daß es sich hierbei in Wirklichkeit um einen regelmäßigen physiologischen Vorgang handelt. Auf die Bedeutung der vorliegenden Frage habe ich bereits in meiner ersten Arbeit hingewiesen, wenn ich am Schlusse derselben (52a, S. 101) sagte: „Der Wert dieser mit der Respiration einhergehenden Luftdruckschwankungen im Ohre liegt auf der Hand. Für die Funktion des letzteren muß es von großer Wichtigkeit sein, wenn die Luft in der Trommelhöhle nicht bloß während des Schlingaktes, sondern außerdem bei jeder Ex- und Inspiration eine Veränderung erfährt. Letzterer Vorgang kann, wie wir oben gesehen haben, durch katarrhalische Erkrankung des Mittelohrs gänzlich aufgehoben werden, und wir haben zugleich gesehen, daß bei unserer Kranken

eine Beeinträchtigung des Gehörs damit verbunden war, welche mit der Wegsammachung des Mittelohres und dem Wiedereintreten der Respirationsbewegungen des Trommelfells wiederum verschwand. Es ist ferner nicht unwahrscheinlich, daß alle Erkrankungen, welche überhaupt eine Beeinträchtigung des Respirationsaktes zur Folge haben, auch indirekt jenen Respirationsakt des Ohres mehr oder weniger hindern und somit vielleicht der Entstehung gewisser Ohrenkrankheiten Vorschub leisten können. Zu dieser Vermutung führen mich manometrische Untersuchungen, welche ich an einigen ohrgesunden, jedoch lungenkranken Individuen auf der Abteilung des Prof. Traube in der Berliner Charité unternahm, und welche bei sonst normalem Ohre und Pharynx keine Respirationsbewegungen des Trommelfells zeigten."

Ich brauche wohl kaum hinzuzufügen, daß es sich bei diesen Lungenkranken hauptsächlich um Phthisiker handelte, und wird mancher meiner Leser wohl schon die Erfahrung gemacht haben, daß bei tuberkulösen „Sklerotikern" mit Zunahme der Lungenerkrankung nicht selten eine rapide Zunahme der Schwerhörigkeit zusammenfällt. Ich selbst habe eine ganze Reihe solcher Fälle wohl beobachten, aber leider nicht bis zuletzt verfolgen können, da derartige Kranke in den späteren Stadien sich der weiteren ohrenärztlichen Untersuchung meist durch Aufnahme in Sanatorien usw. entziehen, so daß mir keine genauen vergleichenden Notizen über den früheren und späteren Zustand des Gehörs zur Verfügung stehen. Es mag mir genügen, zur weiteren Untersuchung dieser Frage hier angeregt zu haben, und ich will nur noch hervorheben, daß ich bei einigen jüngeren, mit beginnender progressiver Schwerhörigkeit behafteten Kranken eine hereditäre Anlage zur Lungentuberkulose konstatieren konnte. —

Bei der überwiegenden Doppelseitigkeit der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit ist ferner noch in Betracht zu ziehen der

2. Einfluß des Schädelbaues und des Nasenrachenraumes.

Wie oben bereits bemerkt, suchte v. Troeltsch die Heredität auf die der Familienähnlichkeit zugrunde liegende gleiche Schädelbildung und auf die durch letztere bedingten räumlichen Verhältnisse des Mittelohres und des Nasenrachenraumes zurückzuführen, indem er annahm, daß „eine gewisse ererbte Enge dieser Teile die Entstehung von Adhäsionen, von häufigem Tubenverschluß und

anderweitiger konsekutiven Veränderungen von vornherein begünstigen könne. Diese Ansicht[1]) scheint mir um so beachtungswerter, als es 1. sich pathologisch-anatomisch nachweisen ließ, daß die Mehrzahl aller Fälle von progressiver Schwerhörigkeit durch entzündliche Vorgänge im Mittelohr bedingt sind und 2. in meinen 235 erblich belasteten Fällen allein 67 $^0/_0$ katarrhalische resp. entzündliche Trommelfellveränderungen darboten. Freilich zeigt sich auch hier wieder die Schwierigkeit, diese Familienähnlichkeit in den betreffenden Fällen, und zwar schon an den Eltern kontrollieren zu können. Immerhin dürften folgende Beobachtungen schon einiges Interesse bieten:

Fall 14 und 15. Gebrüder David, 23 J. und Michel G., 22 J. alt. Beide schon lange sehr schwerhörig. Bei dem älteren Bruder rechts trockne Perforation, links leicht getrübtes Trommelfell; bei dem jüngeren beide Trommelfelle eingezogen und getrübt. Mutter war sehr schwerhörig. Bei den sich sehr ähnlichen Brüdern sind die Mund-, Nasen- und Ohröffnungen auffallend klein, der äußere Gehörgang ebenso wie der Nasenrachenraum sehr enge. Ob die Kranken der verstorbenen Mutter ähnlich sind, kann nicht angegeben werden.

Hier läßt sich auf den jüngeren Patienten die v. Troeltsch-sche Theorie direkt anwenden, insofern es durch die kleinen Raumverhältnisse des Ohres viel leichter zu katarrhalischen Mittelohrerkrankungen und im Verlaufe dieser zu einer „Sklerose" kam. Was den älteren Bruder betrifft, so hat derselbe seiner Angabe nach bloß rechts Ohrenfluß gehabt. Die Trübung des linken Trommelfelles macht es jedoch sehr wahrscheinlich, daß auch auf diesem gerade sehr schwerhörigen Ohre früher eine Mittelohrentzündung bestand, welche zu Adhäsionen und zu schweren Störungen an den Fenstern führte. Das Fehlen jeder pathologischen Einziehung des linken Trommelfells steht einer solchen Annahme keineswegs entgegen: habe ich doch in obigem Falle (Taf. II, Fig. 1), bei durchaus normaler Lage und Wölbung des Trommelfells, post mortem sehr ausgedehnte Synechien zwischen dem Trommelfell und Labyrinthwand der Paukenhöhle gefunden!

Als interessant mag noch hervorgehoben werden, daß im Gegensatz hierzu im Fall 7 und 8 bei den sich zum Verwechseln ähnlichen Zwillingen sämtliche Öffnungen am Kopfe außerordentlich groß, die äußeren Gehörgänge und die Nasenrachenräume sehr geräumig waren, und daß bei der verstorbenen tauben Mutter ähnliche Verhältnisse vorhanden gewesen sein sollen. Ich wiederhole, daß in

[1]) Natürlich nicht geteilt von den Autoren, die immer nur in einseitiger Weise an eine sog. echte „Otosklerose" denken.

diesen Fällen die Taubheit mit Bestimmtheit auf die Seebäder zurückgeführt wurde. —

Ich möchte hier schließlich zugunsten der v. TROELTSCHschen Theorie noch auf die sehr häufige Vererbung der Gestalt, Größe und Lage der Ohrmuschel hinweisen. Es liegt doch die Annahme sehr nahe, daß in solchen Fällen auch die übrigen Teile des Gehörorgans ähnliche vererbte Räumlichkeitsverhältnisse bieten, und sei hierzu nachträglich bemerkt, daß im Fall 14 und 15 beide Patienten ganz gleiche kleine Ohrmuscheln zeigten. Leider habe ich auf diese Verhältnisse nicht früher geachtet und mich erst gelegentlich der Beobachtung der beiden letzten Fälle eines Zitats von v. TROELTSCH (66, S. 3) erinnert, welches sich auf die Behauptung von AMÉDÉE JOUX bezieht, daß kein Organ so die Ähnlichkeit des Vaters verpflanze als die Ohrmuschel: „Montre-moi ton oreille, je te dirai, qui tu es, d'où tu viens et où tu vas.“ Wenn dieser Ausspruch auch wohl zu weit geht, so scheint es mir doch angebracht, bei der Frage der Heredität künftig auch auf die Ohrmuschel etwas zu achten.

Wie in der historischen Übersicht mitgeteilt, erwähnt TOYNBEE bereits als gewöhnliches Vorkommen bei der progressiven Schwerhörigkeit den Nasenrachenkatarrh, welchen HABERMANN (54, S. 247) neuerdings eine ganz besondere ätiologische Bedeutung zuschreibt. Indem er nach seiner damaligen Auffassung den chronischen sekretorischen Paukenhöhlenkatarrh als das Anfangsstadium der Sklerose betrachtet, schildert er den ursächlichen Zusammenhang mit dem Nasenrachenkatarrh in folgender Weise: „Seiner Entstehung nach ist der chronische Paukenhöhlenkatarrh eine Fortsetzung des chronischen Nasenrachenkatarrhs durch die Tuba in das Mittelohr. Sowie die Entstehung des chronischen Nasenkatarrhs nicht aufgeklärt, ist auch die des chronischen Paukenhöhlenkatarrhs nicht. Pathogene Mikroorganismen dürften bei beiden die Ursache sein. Das gehäufte Vorkommen des chronischen Katarrhs der Paukenhöhle in manchen Familien, der durch eine vererbte Anlage oder eine direkte Vererbung erklärt wurde, ließe sich ungezwungener durch eine Übertragung des Katarrhs der Nase und damit auch der damit zusammenhängenden Katarrhe der Paukenhöhle von Person zu Person erklären, wenn auch diesbezügliche Versuche bisher keine positiven Resultate ergaben.“ Er macht ferner darauf aufmerksam, daß er in den zur Steigbügel-Ankylose führenden Fällen neben der hochgradigen Hyperämie der Labyrinthwand (SCHWARTZE) auch eitrigen Nasenrachenkatarrh mit hochgradiger

Hyperämie und Schwellung der Schleimhaut beobachtet habe. Dieser bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit so häufige Befund, auf den wir noch später zurückkommen werden, wird ja längst von jedem aufmerksamen Otologen hinlänglich gewürdigt. Sicher ist aber auch, daß Tausende an chronischem Nasenrachenkatarrh zu leiden haben, ohne jemals von einer Ohrenkrankheit heimgesucht zu werden. Man muß also ganz allgemein eine Disposition annehmen, welche die Fortleitung des Nasenrachenkatarrhs zum Mittelohr veranlaßt.

Es sei hier noch auf einen bisher gar nicht beachteten Zusammenhang zwischen Ohr und Nasenrachenraum hingewiesen, der nach meiner Überzeugung keinen geringen ätiologischen Anteil hat an dem Zustandekommen einer progressiven, mit scheinbar katarrhalischen Erscheinungen verlaufenden Schwerhörigkeit. Bereits vor vielen Jahren habe ich darauf aufmerksam gemacht (67, S. 188), daß die Unwegsamkeit der Nase rein mechanisch einen Zustand im Ohre herbeizuführen imstande ist, der dem oberflächlichen Beobachter einen genuinen Mittelohrkatarrh vortäuschen kann. Jeder nämlich, dessen Nase chronisch pathologisch verstopft ist, setzt sich beim Essen und Trinken jedesmal der Einwirkung des Toynbeeschen Versuchs aus, d. h. einer im Nasenrachenraum entstehenden und durch die Tuba E. zur Paukenhöhle fortschreitenden Luftverdünnung, welche der Ohrgesunde als Gefühl von Anspannung vom Trommelfell wahrnimmt, sobald er bei geschlossener Nase eine Schluckbewegung macht. Obwohl es sich bei den verschiedenen Affektionen des Nasenrachenraumes sehr häufig um solche handelt, welche erfahrungsgemäß einen hypersekretorischen Mittelohrkatarrh zur Folge haben — ich erinnere hier nur an das Heer der Fälle von Hypertrophie der Rachenmandel —, so bleibt doch noch eine gewisse Zahl übrig, wo ähnliche pathologische Zustände der Paukenhöhle lediglich durch Verschluß der Nase, meist infolge von Hypertrophie der Muscheln und Deviationen der Nasenscheidewand, seltener von Tumoren auf trockenem Wege hervorgerufen werden. Der wahre, in derartigen Fällen zugrunde liegende physikalische Vorgang bleibt freilich denjenigen Ohrenärzten völlig verschlossen, die nichts Besseres zu tun wissen, als ohne Benutzung des Katheters und der Auskultation mit der Luftdusche gegen diese „katarrhalischen“ Einziehungen des Trommelfells vorzugehen.

Es bleibt übrig, hier noch weitere von den Kranken als ursprüngliche Ursachen ihres Ohrenleidens bezeichnete akute Allgemeinerkrankungen zu erwähnen. Wir haben unter diesen bereits einmal den Typhus in den obigen Krankengeschichten kennen ge-

lernt, der auch von meinen Kranken mitunter als erste Ursache angegeben wurde. Gar nicht selten wurde als solche auch die Influenza bezeichnet, und zwar durch oder ohne gleichzeitige akute Mittelohrentzündung. Von den akuten Exanthemen finde ich einmal Masern mit Sicherheit notiert; einigemal auch Scharlach.[1]) Beide traten nicht selten zu dem alten Ohrenleiden als verschlimmernde Momente hinzu. Wir haben ferner im vorigen Kapitel als traumatische Ursachen einmal Übertäubung des Akustikus[2]) in meinem Falle Stolpe (15) und einmal in einem von Brühl (205) beschriebenen Falle Commotion des Schädels hervorgehoben. Mißbrauch von Alkohol und Tabak, die verschiedensten psychischen (Schreck, Depression), somatischen und anderweitigen Affektionen kommen meist nur als verschlimmernde Ursachen in Betracht und gehören daher mehr in das nächste Kapitel.

Endlich muß unter den äußeren elementaren Ursachen hier noch die Erkältung erwähnt werden. Bekanntlich spielt dieselbe bei den Kranken eine große Rolle, in der Mehrzahl der Fälle sicherlich mit Unrecht, zumal da, wo sie nur als Mutmaßung aufgestellt wird. Auch von den kalten Bädern und namentlich den Seebädern, welche wohl ziemlich allgemein von den Otologen als schädigendes Moment bei bereits bestehender progressiver Schwerhörigkeit anerkannt werden, bleibt es vorläufig noch ungewiß, ob dieselben der ursprünglichen Entstehung derselben zugrunde liegen können. Immerhin begegnet man einer nicht geringen Anzahl von Fällen, in denen die Kranken den Beginn ihres Leidens, namentlich nach vorheriger Erhitzung auf die Einwirkung kalter Zugluft auf der Eisenbahn usw. mit großer Bestimmtheit zurückführen. In der Ankylosenliteratur habe ich freilich nur einen hierher gehörigen, von Schwartze (7, S. 258) sezierten Fall auffinden können:

Ein kräftiger, sonst gesunder 34 jähriger, sehr schwerhöriger Maurer gibt über die Entstehung seiner Schwerhörigkeit mit Bestimmtheit an, daß dieselbe zurerst vor fünf Jahren von ihm bemerkt worden sei, als er in einer feuchten Zuckerfabrik arbeitete. Erheblichen Schmerz erinnert er sich nie im Ohr gefühlt zu haben.

---

[1]) In allerneuester Zeit hat Wittmaack (213) neue Fälle von degenerativer Neuritis und Atrophie der Hörnerven bei Scharlacheiterung, Typhus, Diabetes mellitus und Tuberkulose publiziert. Es kann beim Abschluß dieses Buches nicht näher darauf eingegangen werden.

[2]) Von Interesse ist, daß Wittmaack (212, S. 175) bei Meerschweinchen durch Schalleinwirkung experimentell den durch Impfung von Tuberkulose erzielten ganz analoge Veränderungen am Hörnerven und Cortischen Organe hervorrufen konnte.

Vor zwei Jahren habe sich plötzlich das bis dahin für seine Bedürfnisse ausreichende Gehör durch Abnahme der Kopfbedeckung bei großer Kälte im Freien (wobei es ihm gewesen sei, „als bekäme er plötzlich einen Schlag gegen den Kopf") so verschlimmert, daß er angeblich eine Zeitlang total taub gewesen sei. Später sei dann allmählich wieder eine Besserung bis auf den gegenwärtigen Zustand eingetreten. Beiderseits bestand sehr quälendes Ohrensausen, in der Nase sehr häufig das Gefühl von Verstopfung. — Die zirka $6\,^1/_2$ Jahre später vorgenommene Sektion des Ohres ergab als Hauptbefund beiderseits eine Synostose des Steigbügels durch knöcherne Verwachsung mit dem Promontorium und an letzteren, namentlich rechts ein stark gefülltes Netz erweiterter Gefäße. —

Überschauen wir noch einmal die Reihe der hier besprochenen ätiologischen Momente, so wird man allen diesen einen gewissen Einfluß, den Vorrang jedoch der erblichen Anlage zuerkennen müssen. Durch eine gerade beim Abschluß dieses Kapitels erschienene Arbeit Körners (55, S. 98) finde ich mich veranlaßt, auf den letzteren Punkt noch mit einigen Worten einzugehen. Körner hat den oben erwähnten zwei Hammerschlagschen Stammbäumen von „Otosklerose" drei neue aus eigener Beobachtung hinzugefügt und kommt nach dieser Zusammenstellung zu dem Schluß, daß jede Otosklerose erblich sei. In seiner scharfsinnigen Argumentation stützt er sich besonders auf die pathologisch-anatomischen Untersuchungen Siebenmanns resp. auf dessen Auffassung der Otosklerose „als eines abnormen postembryonalen Wachstumsvorganges". Auch hinsichtlich der nicht nachweisbaren Vererbung ließe uns nach Körner das Vererbungsgesetz insofern nicht im Stiche, als sich „die scheinbar spontan auftretenden Fälle von Otosklerose einfach durch latente Vererbung" erklären sollen. Körner stützt sich hierbei auf die Weissmannschen „Determinanten", welche sich wie ein roter Faden durch die verschiedenen Geschlechter forterben.

Hiergegen ist zunächst zu bemerken, daß nach unseren obigen Auseinandersetzungen auch in den Sektionsbefunden Siebenmanns und E. Hartmanns ein entzündlicher Prozeß in der Paukenschleimhaut nicht auszuschließen war, auf welche nach jetziger Anschauung der meisten Autoren die eigentümliche Knochenerkrankung in der Labyrinthkapsel zurückgeführt wird. Hiermit stimmt auch meine Auffassung der angeblich nicht erblichen Fälle überein. Auch ich rechne dieselben mit Körner, wenn auch nur mit großer Wahrscheinlichkeit ebenfalls zu den vererbten, jedoch aus anderen und, wie mir scheint, doch wohl näherliegenden Gründen. Einmal glaube ich nachgewiesen zu haben, daß wir in der Mehrzahl der

Fälle über die Aszendenten unserer Kranken freilich nichts ermitteln können, daß dies jedoch in vielen Fällen eine nur eben nicht nachweisbare Vererbung keineswegs ausschließt, ohne daß wir gezwungen sind, eine „latente Vererbung“ anzunehmen. Mein Hauptgrund liegt allerdings auf einem der KÖRNERschen Argumentation fernliegenden Gebiete, da derselbe mit vielen anderen Otologen immer nur von der sog. reinen „Otosklerose“ redet, und stützt sich auf meine oben mitgeteilte klinische Statistik. Dieselbe hatte uns gezeigt, daß in der bei weitem größeren Mehrzahl der erblichen Fälle sich pathologische Veränderungen des Trommelfells befanden, und daß unter diesen wieder die Bilder des chronischen Mittelohrkatarrhs mit 77 % die erste Stelle einnahmen. Hierdurch bestätigte sich zunächst in umfassender Weise der Ausspruch v. TROELTSCHS über die leichte Vererbung der chronischen Katarrhe. Da wir nun auch in meinen angeblich nicht erblichen Fällen bei den Trommelfellveränderungen ein ähnliches Übergewicht des der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit zugrunde liegenden Mittelohrkatarrhs mit 64,5 % antreffen, so liegt es doch sehr nahe, auch bei diesen Kranken die Vererbung als wahrscheinlich zu bezeichnen. Es würden bei dieser Annahme von meinen angeblich nicht erblichen 406 Fällen 149 noch zu den erblichen zu rechnen sein, was die Gesamtzahl der Erblichkeit unter meinen 641 Fällen von 37 % um 23 %, demnach auf 60 % erhöhen würde.

Viertes Kapitel.

Symptome und Verlauf.

Schwerhörigkeit. Der geringere oder größere Verlust des Sprachgehörs bildet das Hauptsymptom der Krankheit.

Es sollen daher hier die durch die Krankheit bedingten, in ihrer Qualität am meisten auffallenden Störungen des Sprachgehörs berücksichtigt werden, während bezüglich der Einzelheiten, des Quantitativen dieses eminent wichtigen Punktes sowie auf die qualitative Tonuntersuchung auf das Kapitel der Funktionsprüfung verwiesen wird.

In den meisten Fällen besteht Doppelseitigkeit, welche sich in dieser Regelmäßigkeit nur noch bei den genuinen chronischen

Mittelohrkatarrhen findet. Einseitige Fälle gehören zu den Seltenheiten und muß hier stets hinter der Bezeichnung des gesunden Ohres mit „normal“ ein prognostisches Fragezeichen gesetzt werden. Wiederholt konnte ich in derartigen, von anerkannt tüchtigen Otologen als einseitig betrachteten Fällen schon nach Jahresfrist auf dem „guten“ Ohre eine nicht unerhebliche Hörstörung nachweisen, und ich habe ähnliche Erfahrungen auch an meinen eigenen, in gewissen Zwischenräumen von mir untersuchten Kranken machen können. Sehe ich hierbei von den bereits oben erwähnten Fällen ab, welche, von den Kranken durch mangelhafte Beobachtung für einseitig gehalten, sich bei der Untersuchung sofort als doppelseitig herausstellen, so bleibt noch eine gute Zahl von Fällen übrig, die auch dem Ohrenarzt zuerst Einseitigkeit vortäuschen können, bei genauer Untersuchung jedoch eine ganz leicht beginnende Funktionsstörung auch auf dem „guten Ohre“ zeigen. In dem Kapitel der Untersuchung wird hierauf näher einzugehen sein.

Die meist unmerklich allmähliche Abnahme des Gehörs unterscheidet die Krankheit ganz besonders von den chronischen eitrigen Mittelohrentzündungen, in denen das Gehör jahrelang, ja selbst durch Dezennien auf demselben Standpunkt verharren kann. Andererseits ist für die progressive Schwerhörigkeit sehr charakteristisch, daß niemals ein so jäher Wechsel der Funktion eintritt, wie wir denselben bei den hypersekretorischen Mittelohrkatarrhen so häufig beobachten. Gehörveränderungen geringen Grades werden indessen sehr häufig angegeben; am meisten bei Katarrhen der oberen Luftwege, ganz besonders bei solchen des Nasenrachenraumes mit Hypertrophie der unteren Nasenmuschel. Die Regel ist ferner, daß im allgemeinen bei somatischem und psychischem Wohlbefinden ein Besserhören stattfindet. Die bekannten Angaben über den Einfluß des Wetters waren sehr schwankend, die Mehrzahl wollte bei warmem Wetter ein Besserhören beobachten. Ebenso widersprechend waren die angeblichen Gehörschwankungen während der Gravidität; während die meisten Frauen eine Verschlechterung des Gehörs wahrnahmen, wurde in anderen Fällen, in einem Falle namentlich mit großer Bestimmtheit das Gegenteil behauptet.

Alle diese Angaben bieten nichts besonderes, da sie auch bei anderen Ohrenkrankheiten, u. a. auch bei der in differentiell-diagnostischer Hinsicht besonders hier in Frage kommenden nervösen Schwerhörigkeit angetroffen werden. Zum Unterschied von letzteren ist dagegen sehr charakteristisch für unsere Krankheit das Besserhören bei Geräuschen. Der Entdecker dieser Erscheinung, Thomas Willis, hat dieselbe dahin zu erklären versucht, daß in den be-

treffenden Fällen eine Erschlaffung des Trommelfells bestehe, welches durch den äußeren stärkeren Schall die zum Hören nötige Spannung erhalten soll (56, S. 134)[1]. Wie oben bereits bemerkt, hat TOYNBEE speziell das Besserhören beim Fahren in einem Wagen zuerst unter den Symptomen der progressiven Schwerhörigkeit aufgeführt, und zwar als charakteristisch für die späteren Stadien der Steigbügel-Ankylose. Wenn ich ihm im letzteren Punkte auch nicht folgen kann und die genannte Erscheinung öfter in den noch nicht sehr vorgeschrittenen Fällen beobachtet habe, so scheint gerade aus letzterem Grunde die von ihm gegebene Erklärung sehr plausibel, daß durch das Schütteln die Gehörknöchelchen beweglicher gemacht würden. Diese TOYNBEEsche Erklärung ist von vielen Otologen auch auf die ursprüngliche Parakusis Willisii, bei der vom Fahren überhaupt nicht die Rede ist und es sich nur um starke äußere Geräusche handelt, angewendet worden. Es liegt die Vorstellung nahe, daß durch letztere der abnorm fixierte Schalleitungsapparat mobilisiert und hierdurch zur Aufnahme der durch die Sprache hervorgebrachten schwachen Schallbewegungen geeigneter gemacht wird. Ob hierbei gleichzeitig, wie TOYNBEE annimmt, die Akkomodationsarbeit der Binnenmuskeln wiederhergestellt wird „as to restore more or less of their proper functions in adjusting the pressure of the labyrinth“, bleibt freilich unentschieden. TOYNBEE denkt hier offenbar an die beim Zuhören besonders in Betracht kommende Funktion des M. stapedius, wie aus einer anderen Stelle seines Lehrbuches (2, S. 178) hervorgeht. Indem er zuerst durch exakte Versuche an der Leiche nachwies, daß durch den M. tensor tympani neben vermehrter Anspannung des Trommelfelles eine Druckzunahme im Labyrinthe und durch seinen Antagonisten, den M. stapedius eine Abspannung in der Schalleitung und im Labyrinthe hervorgerufen wird, kommt er zu dem Schlusse, daß der Steigbügelmuskel während des Lauschens in Funktion tretend die Aufgabe hat, das Gehörorgan zur Aufnahme der schwächsten Schallschwingungen fähig zu machen. Ohne Kenntnisnahme dieser TOYNBEEschen Angabe ist OSTMANN viele Jahre später (57) zu ganz denselben Anschauungen über die Funktion des Steigbügelmuskels als Lauscher gelangt. Auf den Verlust dieser Adaptionsfähigkeit führt TOYNBEE auch die bekannte Erscheinung zurück, daß die Kranken in den früheren Stadien der Steigbügel-Ankylose nicht imstande sind, einer längeren Unter-

---

[1] „Procul dubio horum ratio est, quod tympanum in se continuo relaxatum, soni vehementioris impulsu ad debitam tensitatem, quo munere suo aliquatenus defungi potuerit, cogeretur.“

haltung zu folgen, und daß sich bald eine Ermüdung des Gehörorgans einstellt. Besonders häufig wird dies beobachtet von Lehrern und Lehrerinnen; sie sagen nicht selten aus, daß sie, wenn sie mehrere Stunden hintereinander Schulunterricht gegeben haben, schließlich nicht mehr demselben folgen können.

Ich kann WALB aus eigner Erfahrung nur beistimmen, wenn er bemerkt, daß diese rasche Erlahmung der Hörfähigkeit beim aufmerksamen Hinhorchen sich namentlich wiederholt bei den Hörprüfungen beobachten läßt (63, S. 197).

Komme ich noch einmal auf das Besserhören bei Geräuschen resp. beim Fahren zurück, so habe ich diese Erscheinung niemals bei reiner nervöser Schwerhörigkeit beobachtet. Kranke, die an letzterer leiden, hören ebenso wie Normalhörende unter diesen Umständen, im Gegenteil viel schlechter. Sehr charakteristisch ist in dieser Hinsicht die sehr häufige Angabe der Kranken, daß sie namentlich beim Fahren auf der Eisenbahn weit besser, die mitfahrenden Normalhörenden dagegen schlechter hören. Andererseits läßt sich wiederum bei Kranken mit ausgesprochener nervöser Schwerhörigkeit häufig feststellen, daß sie nach einer langen Eisenbahnfahrt schlechter hören; geschieht dies bei chronisch-progressiver Schwerhörigkeit, so besteht nach meiner Erfahrung gleichzeitig eine Komplikation mit einer Labyrintherkrankung, und die Prognose ist namentlich in den Fällen sehr schlecht, wo die Verschlechterung lange Zeit danach noch anhält. Hieraus geht bereits hervor, daß es unrichtig ist, die Parakusis Willisii als prognostisch ungünstig zu deuten, und auch meine langjährigen Erfahrungen widersprechen einer solchen Auffassung: Ich kenne Fälle aus meiner Praxis, in denen sich durch periodische Behandlung das Gehör gebessert resp. vollständig erhalten hat, trotzdem den Kranken wegen dieses Symptoms viele Jahre früher von anderen Ohrenärzten eine baldige Taubheit in Aussicht gestellt wurde. Hiermit stimmen auch die Angaben BÜRKNERS (96) überein. Er spricht in seinen Schilderungen freilich nicht direkt von „Otosklerose“, hat jedoch dieselben Beobachtungen auch bei chronischen Mittelohrkatarrhen „mit und ohne Exsudate“ gemacht; es handelt sich offenbar also auch um die „trocknen“, in das Bereich unserer Krankheit fallenden Katarrhe.

Sehr häufig lassen sich ferner die ebenfalls von TOYNBEE zuerst erwähnten Kunstgriffe der Kranken bestätigen, sich durch starke Gähnbewegungen, durch Zerrung an der Ohrmuschel und durch starkes und schnelles Andrücken des Tragus gegen die Ohröffnung momentan ganz wesentlich das Gehör für die Sprache zu bessern. Die TOYNBEEsche Erklärung, daß es sich hierbei um eine momentane

Abspannung des Trommelfelles und der Gehörknöchelchen handelt, paßt wohl nur auf den letzteren Kunstgriff, dessen therapeutische Verwertung wir in der HOMMELschen Traguspresse unten wiederfinden werden.

Nach meinen vielfachen Erfahrungen hat endlich auch die Mode in Gestalt der engen Halskragen bei den weiblichen Kranken einen Einfluß auf das Gehör. Ich kenne manche, welche im Ballanzuge bei ganz freiem Halse entschieden besser zu hören behaupten. Ob hierbei in einzelnen Fällen das beim Tanzen eintretende Schwitzen nicht eine größere Rolle spielt, wird nicht immer zu entscheiden sein, da dasselbe allein schon bei vielen Kranken nach ihren bestimmten Angaben eine Hörverbesserung hervorbringt.

Das interessante Phänomen des Schlechterhörens beim Essen und Trinken, welches sehr häufig von Schwerhörigen angegeben wird, ist keineswegs ein der progressiven Schwerhörigkeit eigentümliches Symptom. Es wird in dem Kapitel „physikalische Untersuchung" bei Berücksichtigung des Einflusses des Nasenrachenraumes zu besprechen sein.

Noch zu erwähnen wäre als Gegensatz zur Schwerhörigkeit die Hyperästhesie des Akustikus. Sie ist in allen, selbst in den äußersten Stadien der Krankheit zu finden. Es gibt Fälle, wo die Kranken kaum noch ein Wort verstehen und ihnen doch jedes stärkere Geräusch, namentlich lautes Sprechen unerträglich ist. Die Hyperästhesie deutet stets auf eine Komplikation im Labyrinth hin und ist prognostisch ungünstig. Am häufigsten habe ich sie bei Neurasthenie und Hysterie beobachtet und in solchen Fällen, welche durch starke Schalleinwirkung, seltener durch Schreck eine Verschlimmerung erfahren hatten.

Schließlich sei hier noch ein wenig gekanntes, jedoch wichtiges und sehr häufiges Symptom der progressiven chronischen Schwerhörigkeit erwähnt, welches darin besteht, daß die Kranken mit Bestimmtheit behaupten, jedes Wort deutlich, ja zuweilen empfindlich laut wohl zu hören, aber nicht zu verstehen. Von Gebildeten, namentlich musikalischen Personen häufig angegeben, scheint diese Erscheinung in einer Reihe von Fällen in einer mangelhaften Dämpfung im „schalleitenden Apparate" begründet zu sein, so daß jedes gesprochene Wort einen störenden Nachklang zurückläßt. Es handelt sich hier also um eine besondere Art von Doppelhören, welches aber als solches der Beobachtung selten zugänglich und sehr wohl von dem wirklichen Doppel- resp. Falschhören zu unterscheiden ist. Letzteres ist nur durch eine Erkrankung des Labyrinthes zu erklären und wird bekanntlich auf eine patho-

logische Verstimmung des akustischen Apparates der Schnecke zurückgeführt. Gäbe es bei den chronisch Schwerhörigen mehr musikalisch Gebildete, so würden wir dies so wertvolle Symptom, welches im gegebenen Falle unsere Diagnose auf Beteiligung des Labyrinthes wesentlich unterstützen kann, viel häufiger erwähnt finden. Im Kapitel der Untersuchung werde ich einen solchen Fall eingehend beschreiben.

Endlich gehören hierher noch gewisse Fälle, wo die musikalischen Töne als Geräusche gehört werden, eine ebenfalls durch eine Labyrintherkrankung bedingte Erscheinung, die wir unten noch näher kennen lernen werden.

Subjektive Gehörsempfindungen. Sie bilden die Hauptplage der Kranken, fehlen selten und zeigen hinsichtlich des Vorkommens und der Intensität große Verschiedenheiten und Widersprüche in ihrem Verhältnisse zu dem Grade der Funktionsstörung. So finden wir sie bei der meist doppelseitigen Schwerhörigkeit allein oder in stärkerem Grade bald auf dem schlechteren, bald auf dem besseren Ohre. Dann kommen wieder Fälle vor, wo das Ohrensausen gar nicht in die Ohren, sondern — was selten angegeben wird — nach außen, häufiger in den ganzen Kopf, und zwar zumeist nach hinten verlegt wird. In den letzteren Fällen läßt sich zuweilen nachweisen, daß hier das Ohrensausen gleichmäßig auf beide Ohren verteilt ist, da dasselbe nach Besserung des einen Ohres nunmehr bloß noch auf dem anderen wahrgenommen wird. Es ist dies insofern von Interesse, als hiernach die subjektiven Gehörsempfindungen auch dem Gesetze zu folgen scheinen, welchem die binauralen objektiven Schallempfindungen unterworfen sind[1]). In anderen Fällen zieht sich mit eintretender Besserung umgekehrt das Ohrensausen aus dem Ohre in den Hinterkopf zurück. Wohl zu bemerken ist, daß kontinuierliche, stets nur im Kopfe wahrgenommene, durch keine Behandlung beeinflußte subjektive Gehörsempfindungen eine schlechte Prognose geben.

Sehr schwer fällt es, einigermaßen genaue Angaben über die Art der subjektiven Gehörsempfindungen von den Kranken zu erhalten. Relativ sicher unterscheiden sie noch von den meist kontinuierlichen die weit seltener auftretenden intermittierenden Gehörsempfindungen. Sehe ich hier ab von den rhythmisch ganz unregel-

[1]) Vgl. hierüber meine Beobachtung, daß Normalhörende einen beiden Ohren gleichzeitig zugeleiteten Ton in den Kopf oder auch nach außen verlegen (80, S. 211) und Silvanus P. Thompson, welcher 10 Jahre später findet, daß beim binauralen Hören der Ton in den Hinterkopf vernommen wird (81, S. 26).

mäßigen, nicht mit dem Puls zusammenfallenden, meist mit Psychosen verbundenen Empfindungen, welche zu den größten Seltenheiten gehören, so kommen hier vor allem die konstanten klopfenden, mit dem Radialpuls synchronischen Geräusche arteriellen Ursprungs in Betracht. Am meisten unterrichtet sind wir hier über diejenigen Geräusche, welche entweder durch Herzfehler oder dureh Aneurysmen in der Nähe des Ohres oder im Ohre selbst entstehen und von gut beobachtenden musikalischen Patienten meist als tiefe klopfende Geräusche bezeichnet werden. Wenn es schon sehr auffallend ist, daß das gesunde Ohr die durch die Carotiden fortgeleiteten Herztöne für gewöhnlich nicht wahrnimmt, trotzdem daß der Canalis caroticus dicht an der Schnecke vorbeiläuft (vgl. die Durchschnitte auf Taf. II, Fig. 3 u. 4, wo diese Entfernung etwa 2,5 mm beträgt), so ist es nicht minder auffallend, daß die pathologischen Herzgeräusche verhältnismäßig selten bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit vom Ohre wahrgenommen werden. Denn geht man von der Vorstellung aus, daß die tiefen Gefäßgeräusche nach der Analogie tiefer, durch die Kopfknochen zum Ohre fortgeleiteter Stimmgabeltöne bei abnormer Fixierung des Schalleitungsapparates besonders stark von dem erkrankten Ohre gehört werden sollten, so müßte man dies, namentlich bei Insuffizienz der Aorta weit häufiger beobachten, als es in Wirklichkeit vorkommt.

Dagegen klagen Kranke mit beschleunigter Herztätigkeit bei rein nervösem Herzklopfen nicht selten über klopfendes Ohrensausen, und dies stimmt mit der Erfahrung überein, daß auch das normale Ohr die durch Treppen- und Bergsteigen beschleunigten Herzschläge beim Zudrücken des Ohres als tiefes Klopfen deutlich wahrnimmt.

Von den Aneurysmen in der Nachbarschaft des Ohres kommen besonders die der Carotis in Betracht. Einen derartigen Fall habe ich bisher nur einmal, und zwar bei einer Patientin mit hereditärer „Sklerose“ gesehen, wo auch objektiv mittelst Otoskop ein starkes, tiefes pulsierendes Geräusch zu hören war und durch die einige Minuten lang vorgenommene Digitalkompression jedesmal auf viele Stunden vollständig unterdrückt werden konnte. In einem anderen rätselhaften Falle, wo ebenfalls sowohl subjektiv als objektiv ein tiefes klopfendes Geräusch wahrzunehmen war, konnte äußerlich von einem Aneurysma nichts konstatiert werden. Einer meiner interessantesten hierher gehörigen Fälle betraf eine Kranke mit Aneurysma cirsoides des Kopfes, welche gleichzeitig an „Sklerose“ leidend mir von Robert Wilms zur Begutachtung ihres Ohrenleidens zugeschickt war. Der Kopf der Unglücklichen glich mit seinen schlangenförmigen, kolossal ausgedehnten Arterien fast einem

Medusenhaupt. Sie litt unaussprechlich an den heftigsten, auch objektiv wahrnehmbaren klopfenden Geräuschen.

Weniger qualvoll für die Kranken sind die meist vorübergehenden, durch passive Kongestionen zum Kopfe entstehenden pulsierenden Geräusche. Es läßt sich in solchen Fällen schwer entscheiden, ob diese Geräusche im Gehirn oder im Labyrinth zustande kommen. Wir werden unten noch einmal hierauf zurückkommen.

Gegenüber diesem an ihren Rhythmus erkennbaren arteriellen Geräuschen wissen wir über die Ursachen des großen Heeres der kontinuierlichen subjektiven Gehörsempfindungen noch herzlich wenig. Zur Verhütung von Mißverständnissen sollte ich sie eigentlich „nicht pulsierend“ nennen, da sie insofern nicht kontinuierlich sind, als sie häufig in ihrer Intensität schwanken, ja nicht selten gänzlich aussetzen und sich hierdurch von der jeweiligen Funktionsstörung erheblich unterscheiden.

In einer früheren Arbeit (58, S. 12) habe ich bereits darauf hingewiesen, daß diese Gruppe der subjektiven Gehörsempfindungen gerade bei der progressiven Schwerhörigkeit die Hauptrolle spielt, und daß nach Angabe der Schwerhörigen alle objektiv außerhalb des Ohres vorkommenden, sowohl einfache als zusammengesetzte Klänge und Geräusche in verschiedener Intensität auch im kranken Ohre subjektiv wahrgenommen werden können. Sehen wir von den oft sehr schwer oder gar nicht in ihre Bestandteile zu zerlegenden Kombinationen ab, so stoßen wir schon bei den einfachen subjektiven Schallempfindungen hinsichtlich ihrer genauen akustischen Deutung auf viele Hindernisse. So hören die Kranken z. B. sehr häufig von Klängen ein Klingen oder Brummen, von Geräuschen ein Zischen oder Sausen, womit keineswegs immer, was man eigentlich erwarten sollte, unter Klingen und Zischen hohe, unter Brummen und Sausen tiefe subjektive Gehörsempfindungen verstanden werden. Wenn es sich nicht um ausgesprochene musikalische Patienten handelte, so gelang es mir nur ausnahmsweise (vgl. 58, S. 37), durch objektive Nachahmung der von den Kranken meist sehr unsicher geschilderten Empfindungen eine annähernd richtige Vorstellung von denselben zu erhalten. Hierdurch erklären sich offenbar manche Widersprüche zwischen den einzelnen Autoren, und schon aus diesem Grunde weichen sehr wahrscheinlich z. B. meine „Beobachtungen“ und die aus diesen gezogenen prognostischen Schlußfolgerungen von den Angaben Kaysers und Zwaardemakers ganz erheblich ab. So stehe ich noch heute auf dem a. a. O. eingenommenen Standpunkt von 1884 und halte auf Grund meiner langjährigen Erfahrungen die hohen subjektiven Schallempfindungen, insbesondere ein hohes

Klingen für prognostisch günstiger als die tiefen, namentlich ein anhaltendes tiefes Brummen oder Summen, während KAYSER (59, S. 13) das Gegenteil behauptet. Eine eingehendere Besprechung erheischt eine einschlägige Bemerkung ZWAARDEMAKERS (60, S. 131). Derselbe bemerkt zunächst ganz richtig, daß die Kranken im ersten Stadium der „Sklerose" oft an fortwährendem Ohrensausen leiden, welches bei gesteigerter Herzaktion einen pulsatorischen Charakter annehmen kann. Auffallend ist jedoch seine Angabe, daß die Tonhöhe dieses „Sausens" ziemlich konstant sehr hoch verlegt wird, während dieselbe nach meinen Erfahrungen jede Höhe einnehmen kann. Unzutreffend ist ferner die von ZWAARDEMAKER gegebene Erklärung dieses hohen Sausens, das manchmal „dem Geräusch ähnlich ist, welches man wahrnimmt, wenn man an dem Galtonpfeifchen die Tongrenze überschreitet." Er nimmt nämlich an, daß das Geräusch im Canalis caroticus entsteht und infolge des Sklerosierungsprozesses auf dem Wege der Knochenleitung zum Labyrinth fortgeleitet, dem Ohre vernehmbar wird, indem er dabei offenbar an die Analogie der durch die Kopfknochen fortgeleiteten Stimmgabeltöne denkt. Hiergegen ist einzuwenden, daß es lediglich die tiefen Herztöne sind, die durch die Carotis fortgeleitet werden, wie man sich durch Auskultation der letzteren überzeugen kann, und daß ferner bekanntlich gerade tiefe Töne bei pathologischer Affektion des schalleitenden Apparates eine verstärkte Perzeption durch die Knochenleitung erfahren. Gemäß den hierüber bereits oben gemachten Bemerkungen paßt diese Erklärung theoretisch also nur für die tieferen klopfenden Geräusche. Es ist jedoch bemerkenswert, daß gerade diese bei der „Sklerose" nur selten vorkommen. Für die sehr hohen pulsierenden Geräusche möchte ich vielmehr annehmen, daß dieselben primär in den kleinen arteriellen Gefäßen des Labyrinthes ihren Ursprung haben, womit freilich die eigentliche zugrunde liegende Ursache nicht erklärt wird.

Noch weniger befriedigend sind die bisher vorliegenden Erklärungen der idiopathischen nicht pulsierenden subjektiven Gehörsempfindungen. Die alte Annahme des vermehrten intralabyrinthären Drucks wird schon durch die einfache Überlegung hinfällig, daß jede vermehrte Druckerhöhung im Labyrinthe wohl in den meisten Fällen sich durch die Aquädukte, besonders durch den Aquäductus cochleae leicht ausgleichen wird. Ich habe ferner a. a. O. gezeigt, daß selbst Ohraffektionen, bei denen man weit eher als bei der „Sklerose" an eine Erhöhung des Labyrinthdruckes denken darf, durchaus nicht regelmäßig mit Ohrensausen verbunden sind. Es sind dies namentlich die zu starken Einziehungen des Trommelfells

führenden akuten Katarrhe und die das Trommelfell direkt berührenden Cerumenpfröpfe.

Der letztere Fall erinnert mich an eine von mir vor vielen Jahren gemachte Beobachtung, welche zeigt, daß die Kombination massenhafter Ansammlung von Otolithen in den häutigen Bogengängen mit vermehrtem Labyrinthdruck zu ungemein starkem Ohrensausen führen kann (43, S. 76). Es handelte sich damals um einen 39jährigen, an Peritonitis erkrankten schwerhörigen Mann, bei dem sich am letzten Tage vor dem Tode ein so starkes Ohrensausen auf dem rechten Ohre einstellte, daß das Hauptleiden, eine bedeutende Dyspnoe, in den Hintergrund trat. Bei der Sektion dieses Ohres zeigte sich der Gehörgang mit lichtbraunem Cerumen gefüllt. Bei der Untersuchung von innen erschien das Trommelfell an seiner vorderen Hälfte frei und schön durchsichtig. Die hintere Hälfte war durch den hier anliegenden Cerumenpfropf nach innen gedrängt. Die hierdurch in ihrer Beweglichkeit sehr beschränkten Gehörknöchelchen zeigten sonst nichts Abnormes, ebenso auch alle übrigen Teile des Ohres mit Ausnahme der häutigen Bogengänge mit ihren Ampullen. Dieselben waren nämlich mit Otolithen vollständig vollgepropft. — Das linke Ohr mußte leider ununtersucht bleiben. Dafür hatte ich aber, wie ebenfalls a. a. O. erwähnt, mich in einem anderen Falle davon überzeugen können, daß an sich das abnorme Vorkommen massenhafter Otolithen in den Bogengängen kein Ohrensausen bedingt. Ich machte einen solchen Fund in dem sonst normalen Ohre eines an Gelenkrheumatismus Verstorbenen, welcher öfter darum befragt, niemals über Ohrensausen geklagt hatte. Ich halte es nicht für unwahrscheinlich, daß auch manchem Falle von starken subjektiven Gehörsempfindungen bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit eine derartige Kombination zugrunde liegen dürfte. Auch möchte ich die von mir mitunter gemachte Beobachtung, daß die Kranken bei starken Bewegungen ein starkes Klappern im Ohre wahrnehmen, „als ob ein Sack mit Glaskugeln geschüttelt würde", auf eine solche pathologische Ansammlung von Otolithen in den Bogengängen beziehen, die normalerweise bekanntlich nur in den Vorhofssäckchen vorkommen.[1]) Es sind dies ja alles nur Vermutungen, die jedoch zu weiteren Untersuchungen über diesen Punkt anregen könnten.

[1]) Während in den älteren Sektionen u. a. von v. TROELTSCH und VOLTOLINI solche Befunde nicht selten notiert wurden, werden dieselben, soweit ich orientiert bin, in der neueren Literatur nicht erwähnt. Vermutlich, weil die Otolithen durch die zur Anfertigung von Serienschnitten notwendige Entkalkung des Felsenbeins zerstört werden.

Hierher gehört ferner der interessante Befund von phosphorsauren Kalkkonkrementen im Stamme des Gehörnerven, von Moos (30, S. 122) in einem bereits oben zitierten Falle von außerordentlich quälendem Ohrensausen beobachtet. Zur Erklärung des letzteren nimmt er an, daß der Gehörnerv durch die Kalkmassen einem fortwährenden mechanischen Reiz ausgesetzt war. —

Im allgemeinen muß jeder Reiz, der den Gehörnerven an irgend einem Punkte trifft, mit einer subjektiven Gehörsempfindung beantwortet werden. Hält man diese Annahme fest, so wird man sich vor der Einseitigkeit bewahren, jedes Ohrensausen aus örtlichen Ursachen erklären zu wollen. Am einseitigsten und ganz verfehlt erscheint es aber, die subjektiven Gehörsempfindungen nur auf dieselben pathologischen Veränderungen zurückzuführen, welche erfahrungsgemäß bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit den Funktionsstörungen zugrunde liegen. Die Tatsache, daß subjektive Gehörsempfindungen ohne jede Schwerhörigkeit, bei doppelseitiger Affektion ferner nur auf dem besser hörenden Ohre vorkommen können, spricht allein schon gegen eine solche Annahme.

Jedenfalls spielen hier gewisse Allgemeinerkrankungen, besonders die Erkrankungen des Gefäßsystems eine viel größere Rolle, als man bei der modernen, fast immer nur lokalen Behandlung glauben möchte. Am nächsten ist hier an die besonders bei weiblichen chronisch Schwerhörigen so sehr verbreitete Anämie zu denken. Obwohl deren Einfluß nicht zu bestreiten, so ist ihr ursächlicher Zusammenhang mit dem Ohrensausen keineswegs aufgeklärt. In manchen Fällen mag hier das bei vielen Anämischen an der V. jugularis zu beobachtende, sehr wahrscheinlich durch Wirbelbewegung im Bulbus entstehende Nonnengeräusch zugrunde liegen, indem dasselbe infolge der „Sklerose“ als kontinuierliches subjektives Geräusch zur Wahrnehmung kommt, in ähnlicher Weise, wie wir dies oben von den durch die Carotis fortgeleiteten Herztönen kennen gelernt haben. Betrachtet man diese Frage aber vom praktischen Standpunkt, so muß zugestanden werden, daß wir im allgemeinen mit allen Eisenpräparaten gegen dieses „anämische Ohrensausen“ wenig ausrichten, während andererseits unzählige anämische Frauen gar nicht an Ohrensausen zu leiden haben.

Weit besser unterrichtet sind wir über die durch äußeren Schall entstehenden subjektiven Geräusche und Töne. Wie ich bereits früher (58, S. 15) auseinandergesetzt habe, liegt dieser Gruppe von subjektiven Gehörsempfindungen die bisher noch nicht genug gewürdigte Erscheinung des Nachklanges zugrunde, von der sich jeder gute Beobachter überzeugen kann, der sich einmal längere

Zeit hindurch irgend einem Schall aussetzt, ganz besonders wenn es sich um das stete Anhören eines und desselben Geräusches oder Tones handelt. Aus dem praktischen Leben sei hier nur an längere Eisenbahnfahrten erinnert, bei denen noch die Erschütterung des ganzen Körpers hinzukommt und somit durch Kombination von Luft- und Knochenleitung das Ohr fortwährend dem stärksten Schallreiz ausgesetzt wird. Durch eine oft wiederholte oder plötzliche Schalleinwirkung kann dieser physiologische Vorgang, zumal bei einer gewissen Disposition des Ohres, sich zu einem bleibenden pathologischen entwickeln. Bekannte Beispiele hierfür sind die in stetem Geräusch arbeitenden Handwerker (Klempner, Böttcher, Maschinenbauer usw., Musiker, Jäger, Artilleristen usw.). Was die akuten Fälle betrifft, so kommt es hier nicht sowohl auf die Intensität als auf die unvermutet plötzliche Schalleinwirkung an; schon der schwache Knall eines Zündhütchens genügt hier gelegentlich zur Hervorbringung eines bleibenden pathologischen Geräusches. Sehr häufig führen die Kranken den Anfang ihres Ohrenleidens auf einen derartigen Unfall zurück; eine genauere Untersuchung ergibt jedoch nicht selten, daß sie bereits lange vor demselben an Schwerhörigkeit litten, und nach allem scheint gerade die progressive Schwerhörigkeit zu solchen Übertäubungen zu disponieren. Schließlich möchte ich darauf aufmerksam machen, daß nach meinen vielfachen anamnestischen Erhebungen auch mancher dunkle Fall von subjektiven Geräuschen, die ich oben als „idiopathische“ bezeichnete, einer äußeren Schalleinwirkung seine ursprüngliche Entstehung verdankt.

Wichtig zu bemerken ist, daß diejenigen subjektiven Gehörsempfindungen, welche durch äußeren Schall hervorgerufen werden, meist auch durch äußeren Schall verstärkt werden. Wir kommen hiermit zu zwei praktisch sehr wichtigen Gruppen von subjektiven Gehörsempfindungen, die, ebenfalls bereits a. a. O. eingehender von mir besprochen, gerade bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit sehr häufig vorkommen. Es sind dies

1. solche, welche durch äußeren Schall an Intensität zunehmen,
2. solche, welche durch äußeren Schall an Intensität abnehmen resp. ganz verschwinden.

Selbstverständlich gibt es noch eine dritte Gruppe, auf welche der äußere Schall gar keinen Einfluß hat. Ich beschränke mich jedoch darauf, die beiden ersten hier besonders hervorzuheben, weil dieselben ein vorwiegend wissenschaftliches und therapeutisches Interesse darbieten. Indem ich hierbei auf die a. a. O. angeführten Beispiele verweise, möchte ich hier nur auf die diagnostisch und

prognostisch wichtige Erscheinung aufmerksam machen, daß sich in der ersten Gruppe auch fast ausnahmslos Hyperästhesie des Gehörnerven findet. Ich brauche wohl kaum hinzuzufügen, daß sich in denselben Fällen oft auch als erste Ursache eine Übertäubung nachweisen läßt. — Was die Verminderung des Ohrensausens infolge von äußerer Schalleinwirkung betrifft, so sei hier an eine frühere, a. a. O. ausgesprochene Ansicht von mir erinnert, daß mancher Fall von Parakusis Willisii möglicherweise hierher gehört. Die häufige, ganz bestimmte Angabe der Kranken, daß sie bei periodischer Verminderung ihres Ohrensausens viel besser hören, ist einer solchen Annahme durchaus günstig.

Endlich sei hier noch einiger Vorgänge gedacht, welche die subjektiven Gehörsempfindungen in ungünstiger Weise psychisch oder reflektorisch beeinflussen: Es sind dies nach wiederholten Angaben der Kranken: Alle Arten geistiger Erregung; angestrengtes Lesen oder verschärftes langes Zuhören bei Gesprächen, anhaltendes eigenes Sprechen; zu langer oder mangelhafter Schlaf; zu heißes oder zu kaltes Trinken beliebiger oder wieder auch ganz bestimmter Flüssigkeiten; die auf das Ohrensausen zu sehr gerichtete Aufmerksamkeit, die in manchem Falle allein schon imstande ist, dasselbe erst zur Wahrnehmung zu bringen, wie dies ja auch von der Empfindung des Juckens bekannt ist.

Schwindel. Nächst den subjektiven Gehörsempfindungen klagen viele Patienten über Druck, Eingenommenheit, dumpfes Gefühl im Kopfe, welche Erscheinungen sich häufig zu einem ausgesprochenen Schwindelgefühl, seltener zu förmlichen Schwindelanfällen steigern können. Wiederholt habe ich bei vielen meiner Kranken hier die Erfahrung gemacht, daß sie sich über den Begriff des eigentlichen subjektiven Schwindels nicht recht klar sind und unter letzterem nicht selten das verstehen, was sie eben mit Eingenommenheit im Kopfe usw. bezeichnen. Was die förmlichen Anfälle von Schwindel betrifft, welche sich erst im Verlaufe der progressiven Schwerhörigkeit einstellen, so sind dieselben wohl zu unterscheiden von denjenigen Schwindelanfällen, welche in einem sonst gesunden Ohre bei der idiopathischen Ménièreschen Krankheit im Beginn derselben gleichzeitig mit Schwerhörigkeit und subjektiven Gehörsempfindungen plötzlich einsetzen. Meine neueren ganz besonders hierauf gerichteten Beobachtungen haben mir andererseits gezeigt, daß freilich auch nicht selten Fälle vorkommen, wo sich ohne sichtbare Ursache bei einer längst bestehenden „Sklerose" plötzlich auch eine genuine Ménièresche Erkrankung einstellen kann, was ja nach den bereits

oben gemachten Auseinandersetzungen nicht weiter auffallen kann, wenn man bedenkt, daß die meisten Kranken erst mit dem Auftreten schwerer Symptome den Arzt aufsuchen und sich so häufig der bereits früher vorhandenen Funktionsstörung gar nicht bewußt sind.

Am meisten werden solche Schwindelerscheinungen bei nervösen Personen beobachtet. Da dies nun auch von dem Schwindel gilt, denen andere Ursachen zugrunde liegen, so ist der eigentliche Ohrschwindel hiervon genau zu unterscheiden. Charakteristisch für diesen ist, daß er eben nur durch eine Reizung des Gehörorgans ausgelöst wird. Es kann hierbei ganz gleichgültig sein, welcher Teil desselben von dem Reiz getroffen wird. Kommt es doch selbst vor, daß schon die einfache Ohrenspiegeluntersuchung Schwindel hervorbringt; häufiger tritt dies ein beim Lufteinblasen durch den Katheter und bei der Massage des Trommelfells. Besonders häufig sind die meist mit starken subjektiven Gehörsempfindungen und Hyperästhesie des Akustikus komplizierten Fälle, wo jeder stärkere äußere Schall, das Ohrensausen gleichzeitig steigernd, Schwindel herbeiführt.

Es kommen hier wieder die verschiedenen oben erwähnten Berufe in Betracht, unter denen die Musiker eine große Stelle einnehmen. Ich habe es nicht selten bei letzteren erlebt, daß selbst die vorsichtigste Stimmgabeluntersuchung Schwindel erzeugte, so daß ich von einer eingehenden akustischen Prüfung abstehen mußte.

Schmerzen. Obwohl weit seltener als subjektive Gehörsempfindungen, so sind dieselben doch häufiger vorhanden, als von den Autoren angegeben wird. Der Grund liegt darin, daß sie meist so geringfügig sind, daß sie neben den weit mehr quälenden subjektiven Gehörserscheinungen nicht beachtet werden. Meistenteils wird nur über periodische vorübergehende kurze Stiche, seltener gelegentlich über einen schwachen, dumpfen, länger anhaltenden Schmerz in der Tiefe des Ohres geklagt. Im ersten Falle scheinen besonders alte Adhäsionen in der Trommelhöhle, im zweiten Falle möglicherweise entzündliche schleichende Vorgänge an den Fenstern resp. der oben beschriebene Knochenprozeß in der Labyrinthkapsel zugrunde zu liegen.

Sehr selten sind anhaltende starke Schmerzen, welche bei vollständig negativem objektiven Befunde nur auf eine zufällige Otalgia nervosa bezogen werden können. In der Mehrzahl der hierher gehörigen, von mir gemachten Beobachtungen lag die Ursache in

einem kariösen Backenzahn der entsprechenden Seite. In einem schwer erklärbaren Falle trat jedesmal nach längerem Sprechen oder Trinken ein mäßiger Schmerz im Ohre ein.

Jucken. Meist bei älteren, aber auch bei jüngeren Kranken beiderlei Geschlechts kommt der reine Pruritus cutaneus des äußeren Gehörganges im Verlaufe der Sklerose gar nicht selten zur Beobachtung. Zuweilen leiden die Kranken darunter mehr als unter dem Ohrensausen. Ich fand in den betreffenden Fällen den äußeren Gehörgang meist trocken und ohne jede Spur von Cerumen, und zwar auch da, wo die Kranken, wie sonst üblich, keine gründliche Reinigung mit den bekannten, meist unzweckmäßigen Instrumenten vorzunehmen pflegten. In einem Falle wurde das vorher nicht vorhandene Ohrjucken durch Einschnupfen von Natr. tetraboricum jedesmal vorübergehend erzeugt. Wir werden unten sehen, daß man auch imstande ist, umgekehrt von der Nase aus Ohrjucken zu heilen. — In einigen wenigen Fällen war das Ohrjucken das allererste Symptom einer beginnenden progressiven Schwerhörigkeit.

Verlauf. In den früheren Kapiteln ist der Krankheitsverlauf im wesentlichen bereits geschildert worden. Es bleibt mir nur noch übrig, das Wesentliche unter Ergänzung wichtiger Momente noch einmal kurz zusammenzufassen, wobei besonders die zur Verschlimmerung der Krankheit führenden Gelegenheitsursachen besonders berücksichtigt werden sollen.

Über die Dauer der Krankheit erfahren wir von den Kranken selbst nur selten etwas Genaueres. Die meisten wissen eben nur, daß sie seit „einiger Zeit“, seit „einigen Jahren“ oder „in letzter Zeit“ „schwerer“ hören, womit für den aufmerksamen Untersucher schon der Fingerzeig gegeben ist, daß es sich um ein bereits viel länger bestehendes, sich allmählich entwickelndes Ohrenleiden handelt, welches, wie Wilde oben bereits richtig bemerkt, fast regelmäßig erst das eine und darauf auch das andere Ohr ergreift. Ausnahmen hiervon machen die verhältnismäßig wenigen Fälle, in denen der Anfang auf eine ganz bestimmte, meist lange zurückliegende Zeit geschoben wird, mit der Angabe, daß nach einer Erkältung, nach einer schmerzhaften Affektion des Ohres oder nach einer Allgemeinerkrankung plötzlich eine Schwerhörigkeit eingetreten sei, die nach Ablauf der akuten Erkrankung dann weiter mit den Jahren zugenommen habe. Unter den Allgemeinerkrankungen wird in neuerer Zeit am meisten die jetzt moderne Influenza als Ur-

sache, häufig nur als verschlimmerndes Moment angeführt; gar nicht selten, ohne daß sich der Kranke erinnert, dabei Ohrenschmerzen gehabt zu haben. Mit derartigen Angaben steht dann die Erhebung des Trommelfellbefundes sehr häufig in grellem Widerspruch, ebenso wie dies der Fall ist bezüglich der negativen oder positiven Beantwortung unserer Frage, ob jemals Ohrenfluß stattgefunden habe. Diese ja jedem erfahrenen Ohrenarzte geläufigen Beobachtungen werden im nächsten Kapitel eingehender zum Austrag kommen.

Weit sicherer lauten die Aussagen gut beobachtender Kranken über gewisse sehr charakteristische, in früheren Stadien der Krankheit wahrgenommenen Schwankungen des Gehörs, die auf vorausgegangene Mittelohrkatarrhe zu beziehen sind. So geben die Kranken sehr häufig an, daß in der allerersten Periode schon beim Ausschnauben der Nase eine Hörverbesserung eingetreten sei, und hätte ihnen damals die Luftdusche bedeutend, später aber gar nicht mehr geholfen. Gleichzeitig hätten sie in dieser besseren Periode viel an Schnupfen gelitten, während die Nase jetzt trocken sei und sie kaum noch ein Taschentuch nötig hätten. Ähnliches über zeitweise frühere Besserung durch die Luftdusche hört man in den auf Adhäsivprozesse im Mittelohr zurückzuführenden Fällen, während in der Mehrzahl der Fälle, welche von den Autoren zu der eigentlichen Otosklerose gerechnet werden, niemals eine Besserung nach der Luftdusche angegeben wird.

Der weitere Verlauf der Krankheit gestaltet sich bei sonst gesunden und rationell lebenden Kranken insofern recht verschieden, als in einer Reihe von Fällen das Leiden stetig zunimmt, während es in anderen zeitweise, seltener jahrelang stationär bleibt, ohne daß sich ein Grund dafür finden läßt.

In einer großen Zahl von Fällen liegen dagegen den periodischen Verschlechterungen unverkennbar mancherlei somatische und psychische Einflüsse zugrunde. Unter den ersten sind hier am verhängnisvollsten hinzutretende akute eitrige Mittelohrentzündungen, besonders bei Kranken mit starrem Trommelfell und bei nicht rechtzeitig gemachter Paracentese. In einem solchen, von mir bereits früher beschriebenen Falle (61, S. 51), trat auf dem besseren Ohre eine Taubheit ein, die nur auf eine Labyrintherkrankung bezogen werden konnte, und ich halte es für wohl möglich, daß in derartigen Komplikationen ein Durchbruch der Eiterung in die Schnecke nach Perforation der Membran des runden Fensters erfolgt, welche nach Ablauf der Entzündung ebenso verheilen kann wie eine Trommelfellperforation.

Sehr häufig sind Verschlechterungen durch interkurrierende Nasenrachen- und Bronchialkatarrhe, seltener nach Pneumonien. Von weiteren Infektionskrankheiten ist hier wieder die Influenza zu nennen durch oder ohne gleichzeitige Otitis media. In einem merkwürdigen Falle einer Erwachsenen trat ohne objektiv erkennbare Ohrerkrankung und Ohrensausen nach Masern zeitweise eine solche Taubheit ein, daß nur ein schriftlicher Verkehr möglich war. — Sehr oft wurden kalte Bäder und Kaltwasser- (Kneipp-) Kuren beschuldigt, und auch des schädlichen Einflusses von kalten Füßen ist hier zu gedenken. v. Troeltsch (9, S. 364) macht hierauf schon aufmerksam: „Ich kenne Kranke, die sich augenblicklich in ihren Ohren durch vermehrtes Sausen oder verdumpftes Gehör belästigt fühlen, wenn sie während des Winters einen Stiefel oder Schuh anziehen, welcher sich bisher in einem kalten Zimmer befand." Ich selbst kenne den Fall einer Kranken[1]), welcher ein in der Mitte des vorigen Jahrhunderts umherreisender Ohrencharlatan gegen ihre Schwerhörigkeit verordnet hatte, mit bloßen Füßen längere Zeit auf kaltem Steinboden zu laufen. Der Erfolg war, daß sich merkwürdigerweise zuerst eine unzweifelhafte Besserung, dann aber eine bleibende bedeutende Verschlechterung einstellte. —

Sehr zu beachten ist der Einfluß des Berufes und der Lebensweise. Es finden sich hier die größten Extreme: Auf der einen Seite sitzende Lebensweise, übereifrige geistige Arbeit bei vernachlässigter körperlicher Bewegung, mangelhaftem Schlaf und unregelmäßiger Stuhlentleerung, auf der anderen Seite Aufenthalt im Freien ohne Rücksicht auf das Wetter bei gleichzeitiger Überanstrengung des Körpers und Unmäßigkeit; endlich die verschiedenen, bereits oben genannten Gelegenheiten zu akuter oder chronischer Übertäubung des Gehörorgans, zu welcher gerade die „Sklerose" zu disponieren scheint.

Um hier nur einige Beispiele hervorzuheben, erinnere ich zunächst nur an den bereits vor Jahren beschriebenen Fall eines von mir an chronischem Mittelohrkatarrh behandelten Kandidaten der Theologie, bei welchem es durch lange verhaltene Stuhlentleerung augenscheinlich zu einer Hyperämie im Labyrinthe gekommen war (62, S. 481): „Eines Tages erschien Patient mit plötzlicher bedeutender Verschlechterung des Gehörs, Magenkatarrh, Stirnkopfschmerz, Schwindel, verstärktem Ohrensausen, rotem aufgedunsenen Gesicht und mit beiderseitiger ausgesprochener Hyperämie am

---

[1]) Nach glaubwürdiger Mitteilung des Ehemanns, des Prof. Dr. jur. Schneider, weiland an der Züricher Universität.

Hammergriff. Während Patient diesen Zustand auf Überanstrengung durch Examenarbeiten zurückführte, ergab sich bei genauerer Untersuchung, daß er außerdem seit über acht Tagen an Stuhlverhaltung litt. Reichliche Dosen Friedrichshaller Bitterwassers führten in kurzer Zeit wieder regelmäßige Stuhlentleerung herbei, und war Patient nach wenigen Tagen von allen oben genannten Symptomen vollständig befreit.“ Ganz dasselbe, außerordentlich typische Krankheitsbild habe ich wiederholt bei der progressiven Schwerhörigkeit in ähnlichen Fällen beobachtet.

Einen krassen Gegensatz hierzu bieten die sportliebenden Kranken, besonders leidenschaftliche Jäger und Radler, ferner solche, deren Beruf wiederholte lange Reisen mit sich bringt. Sehr häufig, aber immer noch nicht genug gewürdigt sind die oft rapiden Verschlechterungen durch Mißbrauch von Alkohol und Tabak. So teilte mir ein sonst solider Patient mit, daß, wenn er abends drei Glas Bier trinkt und zwei Zigarren hierzu raucht, er sofort sehr viel schlechter hört. Am drastischsten war der Fall eines russischen Arztes, der nach Aussage seiner gut beobachtenden Frau abends kein Wort mehr verstand, sobald er neben dem Genuß von drei Flaschen Bier 30 Zigaretten geraucht hatte, am traurigsten aber der eines hoffnungsvollen jungen Militärarztes, dessen Leiden sich nach längerer Drucksondenbehandlung merklich gebessert hatte, aber immer wieder sich verschlechterte, sobald er sich als unverbesserlicher Potator dem Trunke ergab.

Bei den Übertäubungen kommt hier zunächst eine ganze Reihe von Berufszweigen in Betracht, unter welchen die lediglich von ihrem Unterricht lebenden Musiker die traurigste Rolle spielen, während die im Geräusch arbeitenden Handwerker sich meist in ihr Schicksal zu finden wissen, „da sie es nun einmal nicht anders gewöhnt sind“. Sehr häufig beobachtet man auch bedeutende Verschlechterungen nach längeren Eisenbahnfahrten. Hierher gehören ferner die bei den subjektiven Gehörsempfindungen bereits hervorgehobenen, plötzlich und unvermutet das Gehörorgan treffenden Schallreize jeder Art. Als drastisches Beispiel hierfür sei hier nur an den berühmten Fall des Komponisten Robert Franz erinnert (64, S. 136 und 65, S. 211), wo ein schriller Lokomotivpfiff die Ursache war und gewissermaßen eine doppelte Disposition vorlag, da es sich um einen sehr nervösen, offenbar an „Sklerose“ leidenden Musiker handelte.

Eine reiche Fundgrube zur Erklärung der Verschlechterungen des Gehörs bieten endlich die verschiedentlichen psychischen Affekte, ganz besonders die Depressionen, und ich kann ohne weiteres den

Ausspruch Walbs (63, S. 197) unterschreiben, daß anhaltende Sorgen, Kummer und Niedergeschlagenheit, Todesfälle in der Familie oft eine jähe Verschlimmerung bewirken. Nach meinen vielen einschlägigen Beobachtungen läßt sich ohne Übertreibung diese Erfahrung in dem Satz zusammenfassen: „Traurigkeit erzeugt Schwerhörigkeit". Während es sich hier indes nach meiner Erfahrung meist um allmähliche Verschlimmerungen handelt, werden die weit seltener akuten Fälle durch Schreck hervorgerufen. Drei solcher typischen Beispiele stehen mir zu Gebote. Der eine Fall betraf einen Lokomotivführer, der dadurch einen schweren, zur Taubheit führenden Chok erlitt, daß es ihm nur im Angesicht größter Lebensgefahr erst im letzten Augenblick gelang, einen schweren Eisenbahnunfall zu verhüten. In den beiden anderen Fällen war die Veranlassung der Selbstmord eines teuren Verwandten. In einem dieser Fälle handelte es sich um eine sehr erregbare, schon lange Jahre an hochgradiger Schwerhörigkeit und starkem Ohrensausen leidende Patientin, die durch eine monatelange mühevolle Behandlung sich wesentlich gebessert hatte — als sie plötzlich den ihr bis dahin verheimlichten Selbstmord ihres in Amerika weilenden Bruders erfuhr, womit sofort das alte Leiden in viel höherem Grade auftrat und nie wieder besser wurde. Über einen zweiten ähnlichen, aber therapeutisch weit glücklicheren Fall, wo der Selbstmord des Ehemanns die verschlimmernde Gelegenheitsursache bildete, werde ich in dem Kapitel Therapie berichten.

Bisherige Behandlung. Fragt man nach derselben, so bekommt man fast immer dieselbe Geschichte zu hören, daß es nach verschiedentlichen, meistens nur örtlichen Kuren eher schlimmer geworden; sehr selten, daß nach einer rationellen allgemeinen und diätetischen Verordnung ein Stillstand eingetreten sei. Wenn man in der Beurteilung solcher Krankenberichte auch vorsichtig sein muß, da es ja bekannt ist, daß die Krankheit in vielen Fällen auch ohne die angewandten Behandlungsmethoden weiteren Fortschritt gemacht haben würde, so bleibt doch eine nicht geringe Zahl von Kranken übrig, die offenbar aus Mangel einer individuellen Diagnose einem therapeutischen Schematismus zum Opfer fallen. Es trifft dies besonders die schon weit in der Schwerhörigkeit vorgeschrittenen und ohne Rücksicht auf eine Komplikation mit einer Labyrintherkrankung einer allzu dreisten örtlichen Kur unterzogenen Fälle. Es wurde bereits wiederholt oben auf die meist nutzlose, ja oft schädliche Anwendung der Luftdusche als charakteristisch für die Krankheit hingewiesen.

Trotzdem wurde dieselbe bereits vor Dezennien und wird dieselbe heute noch monate-, ja jahrelang in vielen Fällen ohne den Schatten einer Hörverbesserung fortgesetzt. Arzt und Kranke werden nicht selten hierzu verleitet durch eine gewisse Erleichterung in Ohr und Kopf, die von den Kranken wiederholt danach angegeben wird. Hierher gehören ferner die noch schlimmeren, immer wieder von neuem empfohlenen medikamentösen Injektionen in die Paukenhöhle. Am gefährlichsten erweisen sich die ohne zwingenden Grund vorgenommenen blutigen Operationen am schalleitenden Apparate. Lehrt doch die Erfahrung, daß ein hochgradig Schwerhöriger schon nach dem einfachen Trommelfellschnitte unter gewissen Umständen den Rest seines Gehörs verlieren kann!

In neuester Zeit wird, wie früher die Luftdusche, die Vibrationsmassage in den verschiedensten Formen selbst da konsequent lange Zeit hindurch in Anwendung gezogen, wo sie niemals von einem Erfolg begleitet ist. Besonders häufig schaden sich hier viele Kranke durch die unzweckmäßige Benutzung der in der Presse täglich zur Selbstbehandlung empfohlenen Apparate. Ein sehr beliebter Tummelplatz für operative Maßnahmen ist endlich der Nasenrachenraum: soweit es sich um Erwachsene handelt, besonders die Nase, in welche nach Aussage der Kranken von den „Ohrenärzten“ wiederholt der Sitz der Taubheit verlegt wird; seltener, daß meist ohne jeden objektiven Erfolg auf adenoide Wucherungen gefahndet wird. Diese sehr häufig ohne Beachtung des Ohres stattfindenden Behandlungen des Nasenrachenraumes haben wenigstens das Gute, daß den Ohren damit nicht geschadet wird, wenn wir von den Fällen absehen, wo durch rücksichtsloses Draufgehen mit dem Galvanokauter akute Mittelohrentzündungen hervorgerufen werden.

Die Frage nach dem endlichen Schicksale der von der Krankheit Betroffenen läßt sich nicht sicher beantworten, da aus leicht begreiflichen Gründen statistische Erhebungen hierüber außerordentlich schwer sind. Im allgemeinen kann man Toynbee darin zustimmen, daß es selten zu einer vollständigen Taubheit kommt. In praktischer sozialer Hinsicht besteht hier freilich ein großer Unterschied zwischen den Kranken, die, nur auf die Unterredung mit einzelnen Personen angewiesen, noch lange Jahre imstande sind, ihren Geschäften vorzustehen und denjenigen, deren Beruf ein tägliches Zuhören auf gewisse Entfernungen im amtlichen Verkehr (Schule, Konferenzen, Gerichtsverhandlungen usw.) erfordert, und wo schon ein mittlerer Grad von Funktionsstörung eine große Zahl solcher Kranken frühzeitig zu Invaliden stempelt.

Fünftes Kapitel.
Physikalische Untersuchung.

Physiologische Einleitung.

Bei der klinischen Untersuchung des Ohres kommen in erster Linie in Betracht 1. die Hörprüfung, 2. die objektive Untersuchung des äußeren und mittleren Ohres, von den benachbarten Teilen besonders die des Nasenrachenraumes. Zur Erhaltung möglichst fehlerloser Resultate bedarf es wie überall einer guten Beobachtungsgabe, welche speziell für die Hörprüfung ein gutes, womöglich musikaliches Ohr bedingt. Gute Beobachtung allein macht aber noch keine Diagnose, welche erst durch richtige Deutung der pathologischen Erscheinungen zu erzielen ist. Hierzu gehört vor allem anatomisches und physiologisches Denken. Die Grundzüge der Anatomie des Gehörorgans stehen ja im allgemeinen fest und sind jedem in zahlreichen guten Handbüchern der Anatomie und Ohrenheilkunde zugänglich, wobei freilich nicht genug hervorgehoben werden kann, daß nur derjenige eine lebendige anatomische Vorstellung besitzt, der selbständig Ohrpräparate anzufertigen gelernt hat. Anders steht es mit der Physiologie. Hier ist noch vieles unfertig, und stehen sich namentlich hinsichtlich der Mechanik der Schallübertragung zum Labyrinth die Ansichten der Physiologen und die Erfahrungen der Otologen in vielen Punkten schroff gegenüber. Schon die jahrhundertalte, bis auf VALSALVA (68, S. 63 und 65) und WILLIS[1]) (56, S. 133) zurückgehende Tatsache, daß auch ohne Trommelfell ein noch ganz leidliches Gehör möglich ist, hätte die einseitige Lehre nicht aufkommen lassen dürfen, daß die Schallvermittelung zwischen Trommelfell und Labyrinth lediglich durch die Kette der Gehörknöchelchen stattfindet. Daß auch die meisten

---

[1]) Ich beschränke mich darauf, hier nur dessen bezeichnende Worte zu zitieren: „Revera tympanum non audit, sed meliori tutiorique auditioni confert. Si haec pars destruatur, sensio adhuc aliquamdiu, rudi licet modo, peragi possit: quippe experimento olim in cane facto constabat, quod perforato utriusque auris tympano, auditio adhuc ad tempus perstaret, quae tamen post tres circiter menses penitus cessabat, scilicet postquam sensorii ad externas injurias patescentis crasis everteretur."

Otologen nur an diesen Modus der Schalleitung denken, wenn sie vom „schalleitenden Apparate“ reden, ist um so auffallender, als es doch gerade Otologen sind, welche durch zahlreiche an Schwerhörigen vorgenommene Sektionen nachgewiesen haben, daß den Labyrinthfenstern unzweifelhaft die Hauptrolle bei der Schallaufnahme im Labyrinthe zuzusprechen ist.

Jeder denkende Otologe wird mir beipflichten, daß unter solchen Umständen eine gründliche Modifikation der heutigen Lehre von der Mechanik des Hörens am Platze ist. Zur Lösung dieser brennenden Frage sind aber weder Tier-Versuche noch solche an Modellen geeignet. Denn die ersteren ergeben nichts objektives über die Qualität des Hörens, und die letzteren entsprechen niemals den wirklichen Verhältnissen des natürlichen Ohres. Auch Versuche am toten Gehörorgan sind hierzu unzureichend; ganz besonders, wenn sie nicht von solchen Individuen stammen, von deren normalem Gehör man sich bei Lebzeiten überzeugt hat. Sehr lehrreich sind dagegen vorsichtige Schlüsse aus Experimentaluntersuchungen an solchen Kranken, deren Labyrinthe nach unserer bisherigen diagnostischen Kenntnis als vollständig normal angenommen werden müssen. Ferner physiologisch-akustische Beobachtungen am normalen lebenden Gehörorgan, soweit dies überhaupt solchen Untersuchungen zugänglich ist. Endlich die Berücksichtigung gewisser Punkte der vergleichenden Anatomie.

Von diesen Gesichtspunkten aus habe ich seit Beginn meiner otologischen Tätigkeit mein physiologisches Augenmerk auf bestimmte einschlägige Fälle gerichtet, stets genau darüber Buch geführt und nach jahrelanger kritischer Sichtung meines Materials in der Berliner physiologischen Gesellschaft in der Sitzung vom 23. Juli 1904 die Hauptresultate vorgetragen (71), die ich in folgendem mit verschiedenen Ergänzungen und Belegen wiedergebe:

Bekanntlich rührt die von Helmholtz eingeführte und von den Physiologen durchweg angenommene Lehre der Mechanik des Hörens von Ed. Weber (68a) her. Derselbe nimmt an, daß die kleine Luftsäule im äußeren Gehörgange und das Trommelfell mit dem Hebelapparate der Gehörknöchelchen samt dem Labyrinthwasser zusammen als ganze Masse schwingen und ein Ausweichen dieser Bewegung an der Membran des runden Fensters stattfindet.[1])

[1]) Das Neue in der Ed. Weberschen Arbeit, welche von den meisten Autoren ohne bibliographische Notiz gewöhnlich zitiert wird und nur 2½ Seiten einnimmt, besteht darin, daß es sich bei der Schallübertragung zum Labyrinth nicht um Verdichtungs- und Verdünnungswellen, sondern um Transversalschwingungen handelt: „Mit dem Trommelfelle steht ein aus dem Hammer und

Nach genauerer mathematischer Untersuchung von HELMHOLTZ besteht die Aufgabe des die Schallwellen vom Trommelfell zum Steigbügel leitenden Apparates darin, „eine Bewegung von großer Amplitüde und geringer Kraft, welche das Trommelfell trifft, zu verwandeln in eine von geringer Amplitüde und größerer Kraft, die dem Labyrinthwasser mitzuteilen ist". Bekannt ist die besonders durch die ausgezeichnete Darstellung von HELMHOLTZ (69, S. 26) sehr klar gewordene eigentümliche Verbindung zwischen Hammer und Amboß, welche nach Art eines sog. Sperrgelenkes bewirkt, daß der Hammer bei einer Innenbewegung des Trommelfelles den Amboß mitnimmt, so zwar, daß beide sich gemeinsam um eine nahezu horizontale Achse nach innen drehen und den Steigbügel in das ovale Fenster pressen; weniger bekannt ist, daß H. v. MEYER (70, S. 276) diese Gelenkfunktion bereits 13 Jahre vor HELMHOLTZ in seiner physiologischen Anatomie genau beschrieben hat. Die wertvollste Erkenntnis, welche wir der Genialität HELMHOLTZ' verdanken, ist sein Nachweis, daß derselbe Hebelapparat im Verein mit dessen Bändern, dem Tensor tympani und dem Labyrinthwasser als eine Dämpfervorrichtung wirkt, ohne welche ein deutliches Hören überhaupt nicht zu denken wäre.

Betrachtet man die von HELMHOLTZ vertretene Theorie der Schalleitung durch die Gehörknöchelchen mit unbefangenem Auge, so wird jeder sofort zugeben müssen, daß das Trommelfell die von der Luft des Gehörganges empfangenen Schwingungen auch an die angrenzende Luft der Trommelhöhle abgeben muß, zumal die Bewegung der freien Trommelfellfläche nach HELMHOLTZ selbst über dreimal größer ist als die auf den Hammergriff übertragene Bewegung. Daß aber diese Luftschalleitung durch die Trommelhöhle einen bemerkenswerten Einfluß besonders auf die Membran des runden Fensters ausüben muß, geht aus folgender Erwägung hervor: Bei der fast gleich großen Fläche der Steigbügelplatte und der Membran des runden Fensters würde — die obige HELMHOLTZsche Angabe als richtig vorausgesetzt — die Theorie des Ausweichens der Steigbügelbewegung am runden Fenster zu Recht bestehen, wenn die Bewegungen beider Teile gleich groß wären. HELMHOLTZ

Amboß gebildeter Winkelhebel in Verbindung, dessen Drehungsachse durch die Befestigungspunkte des Processus Folianus und Processus brevis incudis geht." Beide Gehörknöchelchen bewegen sich wie ein einziges Knochenstück und übertragen ihre Schwingungen auf den Steigbügel. Bemerkenswert ist die WEBERsche Angabe, daß dieser Winkelhebel durch eine besondere Befestigung der Processus Folianus nach einwärts federt, wodurch das Trommelfell die nötige Spannung erhält und verhindert wird, sich unabhängig von dem Winkelhebel zu bewegen.

selbst hat berechnet, daß die Verschiebung der Ringmembran des Steigbügels eine minimale = $^1/_{14}$ mm im Mittel ist, und Bezold (72, S. 29) durch komplizierte manometrische Druckversuche vom eröffneten oberen Bogengange aus nachgewiesen, daß die Bewegungen der Membran des runden Fensters fünfmal so groß sind wie die der Steigbügelplatte, was ich durchaus bestätigen konnte, und zwar an einem Gehörorgan, das von einem notorisch Normalhörenden stammte.

Meine weit einfacheren Versuche wurden in der Art vorbereitet, daß an dem betreffenden Ohrpräparate, dessen laterale Trommelhöhlenwand samt Trommelfell, Hammer und Amboß vorsichtig entfernt war, nach dem Vorgange von Politzer in den oberen Bogengang ein mit einem Tropfen Wasser versehenes feines Glasmanometer wasserdicht eingekittet wurde. Nach fester Fixierung des Präparates wurde mit einem metallenen Tubulus anatomicus abwechselnd gegen das ovale und runde Fenster geblasen. Hierbei zeigte sich, daß bei Anwendung des größten Druckes die Sperrflüssigkeit im Manometer von dem ovalen Fenster aus nur 0,5 mm, von dem runden aus jedoch 2,5 mm im Mittel stieg. — Ich bemerke hierzu, daß bei diesen Versuchen durch Isolierung des Steigbügels dieser noch den Vorteil einer freieren Bewegung erfuhr, während dieselbe bei dem natürlichen Zusammenhange der ganzen Gehörknöchelchenkette in Wirklichkeit jedenfalls eine noch beschränktere sein muß[1]).

Beiderlei Bewegungen können ungestört nebeneinander stattfinden, wenn man als sehr wahrscheinlich annimmt, daß das Ausweichen der Labyrinthflüssigkeit durch die Aquädukte vor sich geht. Für die minimalen Verschiebungen der Steigbügelplatte genügt hierzu hinreichend der in den Saccus endolymphaticus blind endenden Ductus endolymphaticus, während für die ausgiebigeren Bewegungen der Membran des runden Fensters zu demselben Zweck der weitere, direkt mit dem Subarachnoidalraum kommunizierende Aquaeductus cochleae zu Gebote steht, dessen Eintrittsöffnung sich unmittelbar am runden Fenster befindet. Daß ein rundes Fenster für die Verschiebungen des Steigbügels nicht nötig ist und hierzu der Ductus endolymphaticus ausreicht, zeigt uns u. a.

---

[1]) Die Schalleitung durch die Luft der Trommelhöhle zum runden Fenster kommt natürlich nicht zum Ausdruck, wenn man, wie dies Burnett (72a) bei seinen akustischen, am Ohrpräparat angestellten Versuchen tat, zur Beobachtung der Schwingungen der Membran des runden Fensters den Boden der Trommelhöhle „bis zur Höhe des runden Fensters“ entfernt. Hierdurch und durch das abnorm luftdichte Einsetzen der tonzuführenden Orgelpfeifen in den äußeren Gehörgang erklärt es sich, daß Burnett nur die feste Schalleitung der Gehörknöchelchen und die der Theorie von Ed. Weber und Helmholtz entsprechenden Bewegungen der Membran des runden Fensters beobachten konnte.

das Gehörorgan des Frosches, dessen rundes Fenster keine Membran besitzt, und der uns gleichzeitig lehrt, daß die Schalleitung auch allein durch das Trommelfell mit seiner Columella (Operculum und Plectrum) zum ovalen Fenster erfolgen kann.

An geeigneten Ohrenkranken läßt sich nun direkt beobachten, daß die genannte Luftschalleitung durch die Trommelhöhle von der größten Bedeutung für die Funktion des Ohres ist, und zwar an Schwerhörigen, bei denen es durch katarrhalischen Verschluß der Tuba E. zur Resorption der Luft in der Trommelhöhle kommt. Es läßt sich ferner nachweisen, daß nicht etwa in der bekannten konsekutiven starken Einziehung des Trommelfells und der von den Otologen angenommenen abnormen Fixierung der Gehörknöchelchen, besonders des Steigbügels, sondern in erster Linie in dem luftleeren Raum in der Trommelhöhle in solchen Fällen die Ursache der Schwerhörigkeit liegt.

Hierzu dient die jetzt in der ohrenärztlichen Praxis sehr gebräuchliche sog. „pneumatische Massage" mit Hilfe einer kleinen elektrisch betriebenen Luftpumpe und eines sog. pneumatischen SIEGLEschen Ohrtrichters. Der meinige ist aus Hartgummi angefertigt und am äußeren Ende durch ein schräg gestelltes Konvexglas von 10 Dioptrien geschlossen. An der einen Seite des Trichters ist eine Öffnung mit kurzer Röhre angebracht, welche mittels eines Gummischlauches von der Pumpe die Stöße zum Ohre führt; je nach der Wahl des Apparates und der Einstellung des am Akkumulator befindlichen Rheostaten lassen sich in einer Minute 400 bis 1000 Stöße hervorbringen, welche in adäquate, durch die Linse zu beobachtende Trommelschwingungen umgesetzt werden. Für den mit dem akustischen Wert der Trommelbefunde nicht Vertrauten sei hier als wichtig hervorgehoben, daß bei Normalhörenden die verschiedensten Anomalien der Farbe und der Wölbung des Trommelfells vorkommen. Trotz dieser Veränderungen beobachtet man bei normalem Gehör lebhafte Bewegungen des Trommelfells und des Hammergriffes, wenn auch das Ohrende des Trichters, wie ich dies zuerst empfahl, nicht luftdicht ins Ohr eingeführt wird. Anders bei den genannten Fällen von katarrhalischem Tubenverschluß. Hier finden gar keine Bewegungen des Trommelfells statt; höchstens daß bei luftdichtem, durch einen Gummiüberzug bewirkten Abschluß des Ohrtrichters ganz leise Erschütterungen des Trommelfells beobachtet werden[1]). Diese Beobachtung lehrt uns andererseits, daß

---

[1]) Wie es scheint, ist ähnliches bereits 1885 von KIESSELBACH (73), freilich bei den weit roheren Saugbewegungen mit Hilfe des luftdicht sitzen-

jedenfalls auch durch die Kette der Gehörknöchelchen eine Schallleitung stattfindet, da die betreffenden Ohrenkranken für die Sprache zwar meist erheblich schwerhörig, aber keineswegs taub und für den Verkehr unbrauchbar sind, dabei aber, was das Wichtigste, die „musikalischen Töne noch recht gut hören können".

Im Gegensatz hierzu ist nun die Tatsache von Interesse, daß in Fällen, wo nach lange abgelaufenen Mittelohrkatarrhen vollständig normales Gehör wieder eingetreten und trotzdem die starke Einziehung des Trommelfells mit charakteristischer perspektivischer Verkürzung des Hammergriffes zurückgeblieben ist, das Trommelfell und der Hammergriff bei der pneumatischen Untersuchung ganz regelmäßige Schwingungen zeigen — wiederum ein Beweis, daß die Einziehung des Trommelfells bzw. die Spannung der Gehörknöchelchen an der Schwerhörigkeit bei katarrhalischem Verschluß der Tuba E. nicht Schuld trägt und das gute Gehör in den zuletzt genannten Fällen lediglich auf die normalen Luftdruckverhältnisse in der Trommelhöhle zurückzuführen ist.

Ein solcher Fall eines vollständig Normalhörenden ist auf Tafel I Fig. 3 abgebildet. Das Bild ist dem eines linken Trommelfells bei katarrhalischem Verschluß der Tuba E. zum Verwechseln ähnlich: es zeigt die extremste trichterförmige Einziehung mit perspektivischer Verkürzung des Hammergriffes, Vorspringen des kurzen Fortsatzes, stark ausgebildeter hinterer Falte und durchscheinendem langen Amboßschenkel. Trotzdem finden bei nicht luftdichter pneumatischer Untersuchung lebhafte normale Bewegungen des Trommelfells mit dem Hammergriffe statt.

Tafel I Fig. 4 zeigt das rechte Trommelfellbild eines ganz ähnlichen Falles, nur mit dem Unterschied, daß die Einziehung des Trommelfells nicht so stark ist, und mit der so häufig zu beobachtenden Variante, daß die hintere Falte hier bogenförmig nach unten verläuft und außerdem unten eine Perforationsnarbe sichtbar ist. Wir haben es hier mit einem für die Sprache vollkommen Normalhörenden zu tun, nach Ablauf einer in frühester Kindheit

---

den Siegleschen Trichters beobachtet worden, wenn er sagt: „Ist das Trommelfell starr und gespannt, der Hammer wenig beweglich, so wird man kaum eine Veränderung in der Lage des Trommelfells bemerken." Hierauf ist wohl die Bemerkung Politzers (19, S. 224) zu beziehen: „Bei Impermeabilität der Ohrtrompete zeigt das mit dem pneumatischen Trichter untersuchte Trommelfell nur sehr geringe Beweglichkeit (Kiesselbach), nach der Luftdusche jedoch eine viel größere Beweglichkeit als im normalen Zustand." Die letztere Bemerkung Politzers kann ich mit der oben angegebenen, viel feineren und zugleich schonenderen, pneumatischen Untersuchung nur bestätigen.

abgelaufenen eitrigen Mittelohrentzündung mit zurückgebliebener gleichzeitiger Einziehung des Trommelfells.

Merkwürdig ist, daß nach meiner Beobachtung sogar Fälle vorkommen, wo die Natur gleichsam selbst die pneumatische Untersuchung übernimmt, so zwar, daß bei vollständig dünnarbigem Ersatz eines totalen Trommelfelldefektes ausgiebige Respirationsbewegungen an dieser Narbe stattfinden können, ohne daß der Hammergriff daran teilzunehmen scheint, und der betreffende Kranke trotzdem normal hört:

Fall 16. Bei dem 16jährigen Max. F., welcher als Kind beiderseits eitrige Mittelohrentzündung durch Scharlach erlitten, besteht auf dem linken fast völlig tauben Ohre eine noch florierende Eiterung bei Verlust von Hammer und Amboß und stark granulierender Paukenschleimhaut. Desto sicherer ist für die Sprache das normale Gehör auf dem rechten Ohre festzustellen, wo an dem lediglich aus dünnem Narbengewebe bestehenden Trommelfell schon bei ruhiger Respiration regelmäßige Bewegungen zu beobachten sind, während der Hammergriff absolut festzustehen scheint. Auf Tafel I Fig. 5 ist die Phase der Inspiration, in Fig. 6 die der Exspiration abgebildet. Bei letzterer sieht man die Vorwölbung, namentlich im vorderen Abschnitt, wo zu dem normalen Lichtreflex eine horizontale, feine glänzende, krumme Linie hinzutritt. Letztere verschwindet bei der durch die Inspiration entstehenden Einziehung der Narbe, und der Lichtkegel erscheint nunmehr in zwei Teile zerlegt[1]).

Zu diesem merkwürdigen Fall ist noch hinzuzufügen, daß das Sprachgehör bei dem Patienten so gut war, daß derselbe dem Schulunterrichte ungehindert folgen konnte, wahrscheinlich weil er von Anfang an hierbei auf sein einzig gutes rechtes Ohr angewiesen war. Da nun schon bei den ausgiebigen Respirationsbewegungen des Trommelfells keine Bewegungen des Hammergriffes zu sehen waren, so darf wohl angenommen werden, daß letzterer durch weit feinere akustische Schwingungen des Trommelfells noch weniger in Bewegung gesetzt wurde. Ich muß freilich dahingestellt sein lassen, ob trotz der in praktischer Beziehung normal zu nennenden Hörweite, welche für die schwierigsten Flüsterworte (Hundert, Rauch, Iltis, Kuckuck) 8—9 M. betrug, sich nicht für gewisse Töne Perzeptionsstörungen bei einer eingehenden akustischen Untersu-

[1]) Fast in jedem Semester hatte ich in meiner Klinik Gelegenheit, diese zuerst von mir und SCHWARTZE (52a, S. 96, u. 52b, S. 139) an Narben oder an atrophischen Stellen des Trommelfells beschriebenen Respirationsbewegungen zu demonstrieren. Es ist hier nicht der Ort, auf die von mir noch heute vertretene Ansicht, daß auch im normalen Ohr solche Respirationsbewegungen des Trommelfells stattfinden, näher einzugehen (vgl. a. a. O. und 53, 177).

chung ergeben hätten. Letztere fand aus dem einfachen Grunde nicht statt, weil der Fall bis in das Jahr 1875 zurückreicht, wo solche umfangreiche Tonprüfungen, wie wir heute vorzunehmen gewohnt sind, noch nicht im Gebrauch waren, ganz abgesehen davon, daß ich mir damals der akustischen Tragweite dieser Beobachtung keineswegs bewußt war. —

Alle diese an Kranken gemachten Erfahrungen mußten von selbst zur Kontrolle am lebenden normalen Gehörorgan auffordern, mit der Aufgabe, die Tonschwingungen des Trommelfells mittelst der optischen Methode der direkten Beobachtung zugänglich zu machen. Nach mancherlei Fehlversuchen benutzte ich hierzu mit Erfolg die durch Interferenz hervorgebrachten Schwebungen oder besser Stöße, wie sie Scheibler sehr treffend bezeichnete, welcher auf dieselben zuerst die ausgezeichnete, noch heute übliche Methode gründete, zwei Töne mit mathematischer Sicherheit gleich zu stimmen. Der große Vorteil, diese Stöße zweier nur wenig voneinander differierender Töne zur Beobachtung einer schwingenden Membran anzuwenden, besteht darin, daß die Schwingungen derselben eine außerordentliche Verlangsamung erfahren, so zwar, daß bekanntlich die Zahl der Stöße in der Sekunde = der Differenz der Schwingungsperiode beider Töne ist. Wie Helmholtz hervorhebt, bieten die Schwebungen eben den Vorzug, daß sie sehr kräftig vom Ohre aufgenommen werden, besonders bei Benutzung von Stimmgabeln oder gedackten Pfeifen, weil hier der Ton in den Pausen wirklich ganz verschwindet.

Am toten Ohre wurden die Schwebungen zuerst von Politzer unter Anwendung zweier Pfeifen durch Ankittung von Fühlhebeln auf die Gehörknöchelchen graphisch dargestellt, während ich dieselbe graphische Methode anwandte, um mit Hilfe zweier um einen Halbton differierender Stimmgabeln die Mitschwingung des schallleitenden Gehörknöchelchenapparates auch für die Schwebungen bei der Schalleitung durch die Kopfknochen nachzuweisen.

Bei den vorstehenden Versuchen geschah die Tonzuführung zum Ohre und die Beobachtung der Schwingungen wie oben durch den Sieglеschen Trichter. Als Tonquellen dienten zunächst zwei auf c = 128 V. d. abgestimmte gedackte Pfeifen, von denen die eine mittelst eines ausziehbaren Stopfens in der Tonhöhe beliebig geändert werden konnte. Am zweckmäßigsten fand ich es, letztere etwa um einen Viertelton höher zu stimmen, wodurch etwa fünf noch bequem zu zählende Stöße in der Sekunde hervorgebracht wurden. Die Pfeifen standen nebeneinander auf einem Blasetisch; in jeder war in der Mitte einer Wand eine Öffnung angebracht,

in welcher je ein Schenkel eines gabelförmigen T-Rohres luftdicht eingefügt war, dessen dritter Schenkel durch ein längeres Gummirohr die Verbindung mit dem SIEGLEschen Trichter herstellte.

Als Versuchsindividuen dienten junge Leute mit vollkommen normalem Gehör und auch anatomisch normalem Trommelfelle. Um deren Schwingungen leichter sichtbar zu machen, wurde mit echter Goldbronzefarbe etwa ein Dutzend leuchtender Punkte auf die verschiedenen Quadranten des Trommelfells, auf den kurzen Fortsatz und Hammergriff aufgepinselt. Besonders ist hervorzuheben, daß auch hier der SIEGLEsche Ohrtrichter nicht luftdicht in das Ohr eingetzt wurde. Als Lichtquelle diente eine Gasglühlampe mit abblendendem Tonzylinder und zur Beleuchtung ein einfacher Handreflektor.

Als Resultat ergab sich hierbei folgendes: Man sieht sofort beim Anblasen der Pfeifen eine wallende Bewegung des hinteren oberen Trommelfellquadranten dicht hinter dem Hammergriff, während die übrigen Trommelfellteile sich ruhig verhalten. An der genannten Stelle scheinen jetzt die einzelnen Goldpünktchen dem beobachtenden Auge ziemlich langsam entgegenzuspringen. Wählt man statt der benutzten Vergrößerung von zehn Dioptrien eine solche von 14, so zeigen sich an den genannten Stellen die einzelnen Punkte als feine Goldstreifen, welche sich saitenförmig zu bewegen scheinen. Auch bei Anwendung dieses Hilfsmittels verhielten sich bei öfterer Wiederholung der Versuche die übrigen Teile ruhig; nur einmal schien oberhalb des Lichtkegels eine kleine Bewegung aufzutreten.

Es ist hiermit auch am Lebenden erwiesen, daß das Trommelfell die Stöße zweier Töne mitmacht. Von weiterem Interesse ist die Tatsache, daß für tiefe Töne diese Mitschwingung fast ausnahmslos allein am hinteren oberen Quadranten zu erfolgen scheint, wobei zu bemerken ist, daß die Pfeifen stets unter möglichst gleichem Druck angeblasen wurden. Die Versuche wurden an vier verschiedenen Personen mit stets gleichem Erfolge wiederholt. Dies Resultat stimmt sowohl mit der Theorie der Mitschwingung als auch mit der anatomischen Beschaffenheit des genannten Trommelfellabschnittes gut überein. Nach HELMHOLTZ können Schwebungen in einem elastischen Körper durch Mitschwingen nur zustande kommen, „wenn die beiden erregenden Töne dem Grundton des mitschwingenden Körpers nahe genug liegen, daß derselbe von beiden Tönen in merkliches Mitschwingen versetzt wird". Wir wissen ferner, daß gerade der hintere obere Teil des Trommelfells am wenigsten gespannt ist, so daß er sich z. B. bei pathologischen

Einziehungen der Membran leicht in Falten legt und somit von vornherein zur Aufnahme tieferer Töne geeigneter erscheint.

Es war natürlich von hohem Interesse, diese Experimente auch auf andere Töne auszudehnen. Bei den höheren Tönen stieß ich, wie ja zu erwarten, schon wegen ihrer geringeren physikalischen Energie auf große Hindernisse, und es gelang mir nur, mit Hilfe zweier den Ton c′ = 256 V. d. gebenden gedackten Pfeifen ein sicheres Resultat zu erreichen. Die eine Pfeife war durch die obige Methode gegen die andere so weit verstimmt, daß sechs bis sieben Stöße in der Sekunde stattfanden. Ganz konstant ergab sich dabei, daß nur allein in der Mitte des hinteren unteren Quadranten, etwa unterhalb des Umbo ein leuchtender Punkt eine lebhafte Bewegung zeigte, während alle anderen Punkte still blieben. Die an einem jungen 20jährigen Manne ausgeführten Versuche konnten leider bei anderen Personen nicht wiederholt werden, weil sich dieselben durch die starken Töne sehr belästigt fühlten und jede weitere Untersuchung schroff ablehnten. Leider muß ich sagen: mit vollem Recht; denn wer wie ich einmal derartige Pfeifentöne seinem Ohr längere Zeit hindurch ausgesetzt hat, wird die berechtigte Klage der Versuchspersonen verstehen und die Selbstverleugnung anerkennen müssen, bei einer Demonstration eine Viertelstunde lang auszuhalten. Die Sache hat aber auch eine gefährliche Seite, denn durch den oben besprochenen Nachklang könnten unter Umständen bleibende subjektive Gehörsempfindungen ausgelöst werden. Aus diesem Grunde scheiterte auch die Ausdehnung dieser Versuche nach der Tiefe zu, und mußten die nach derselben Methode unternommenen Versuche mit dem stark ins Ohr brummenden Tone c = 64 V. d. abgebrochen werden, ehe noch ein sichtbares Resultat dabei erzielt war.

Diese Beobachtungen stimmen sehr gut überein mit den bereits 1872 ebenfalls am lebenden Ohre unternommenen Untersuchungen von Mach und Kessel, welche ich bei meinen ersten Publikationen leider übersehen habe[1]). Die genannten Forscher benutzten die Lissajoussche Methode mittelst des Vibrationsmikroskops, so zwar, daß das Bild des mit Goldpulver bestäubten Trommelfells mit Hilfe einer besonders hierzu konstruierten optischen Vorrichtung vergrößert nach außen geworfen und mit dem Mikroskop bequem studiert werden konnte. Mit Hilfe eines an letzterem angebrachten Okularmikrometers von 40facher Gesamtvergrößerung wurden die verschiedenen Exkursionen der Goldpunkte abgelesen. Der Zufall will, daß auch

[1]) Sie waren mir aus dem Grunde entgangen, weil ich sie in der Arbeit „Versuche über Akkommodation des Ohres" (74, S. 124) nicht wohl suchen konnte.

zu diesen Untersuchungen dieselbe von mir benutzte c-Pfeife diente. „Die Punkte der hinteren Trommelfellfalte gaben beim Anblasen der Pfeife von 256 einfachen Schwingungen eine Exkursion von 15 Okularteilstrichen und führten scheinbar fast vertikale Schwingungen aus. Ein Goldpunkt hart über dem Lichtkegel, welcher also die Bewegungen des Hammergriffes repräsentierte, zeigte 4 Teilstriche Exkursion fast vertikal. Der Processus brevis hingegen gab kaum 2 Teilstriche in fast horizontaler Richtung."

Wie wenigstens aus dem weiteren Texte ersichtlich, kamen andere Töne nicht in Anwendung[1]). Jedenfalls geht aber auch aus diesen Versuchen mit Sicherheit hervor, daß die Gegend der hinteren Trommelfellfalte auf tiefere Töne am stärksten reagiert, daß ferner der Hammergriff ebenfalls, aber viel kleinere Bewegungen macht. In bezug auf den letzteren Punkt ist von Interesse, daß bei meinen obigen Versuchen ebenfalls die Stelle oberhalb des Lichtkegels, freilich nur einmal, eine Bewegung zeigte.

Wahrscheinlich wurde hierbei ausnahmsweise die Pfeife etwas stärker angeblasen. Zur optischen Darstellung der Mitschwingung des Hammergriffes käme es also bei der von uns angewandten Methode darauf an, weit stärkere, von der Versuchsperson aber nicht zu ertragende Töne anzuwenden, was in den MACH-KESSELschen Versuchen durch die Vergrößerung des Trommelfells ohne weitere Belästigung der Versuchsperson erreicht worden ist. Weiter weisen beide Beobachtungen darauf hin, daß hauptsächlich tiefere Töne eine Mitschwingung des Hammers herbeiführen. Aus meinen Versuchen geht dies schon dadurch hervor, daß die c′-Pfeife niemals eine Bewegung in der Gegend der hinteren Falte wahrnehmen ließ, sondern letztere sich auf den hinteren unteren Teil beschränkte. Es wäre jedoch voreilig, darum eine Mitschwingung des Hammers bei höheren musikalischen Tönen leugnen zu wollen[2]).

---

[1]) Augenscheinlich wurden die gleichzeitig dabei angegebenen höheren Töne nicht direkt in das Ohr geleitet, sondern dienten nur zu der Frage, ob beim Hinhorchen auf dieselben eine akkommodative Veränderung in den Trommelfellschwingungen zu beobachten war, welche in negativem Sinne ausfiel.

[2]) Es sei hier gleich ein Einwand des verstorbenen TREITEL erledigt, welcher an verschiedenen Orten (u. a. 78, S. 68) behauptete, es handle sich bei meinen (und folglich auch bei den MACH-KESSELschen) Versuchen um „eine reine Luftmassage", da die Schwingungen aus der Pfeife direkt auf das Trommelfell übertragen werden. Ganz abgesehen von dem nicht luftdicht sitzenden Ohrtrichter sei für den der Akustik fernstehenden Leser bemerkt, daß bei der pneumatischen, mit der elektrisch betriebenen Luftpumpe vorgenommenen Massage eine vor dem Ohrende des nach dem Ohr führenden Gummirohrs brennende Flamme fort- resp. ausgeblasen wird, bei den vorliegenden Versuchen dagegen in Schwingungen gerät.

Fassen wir alles, an Kranken und am Normalhörenden Beobachtete zusammen, so ergibt sich ungezwungen eine doppelte Zuleitung zum Labyrinth:

1. Vom Trommelfell durch die Kette der Gehörknöchelchen.
2. Vom Trommelfell durch die Luft der Trommelhöhle auf die Fenster, wobei der Hauptanteil wohl auf die Membran des runden Fensters fällt.

Zu 1 möchte ich noch hervorheben, daß unter den obigen von mir auf verschieden hohe Stimmgabeltöne genau untersuchten frischen Fällen von katarrhalischem Verschluß der Tuba E. nicht selten die scheinbar paradoxe[1]) Beobachtung vorkam, daß gerade tiefere Töne, wie z. B. c, noch verhältnismäßig auffallend gut gehört wurden.

Zu 2 sei nochmals darauf hingewiesen, daß erfahrungsgemäß erst die Vermauerung beider Labyrinthfenster zur Taubheit und nach Habermann (75, S. 53) bei intaktem Labyrinth sogar ev. zur Taubstummheit führen kann, während alleinige knöcherne Steigbügel-Ankylose niemals vollkommene Taubheit bedingt und andererseits eine Verknöcherung der Nische zum runden Fenster bei freier Beweglichkeit des Steigbügels erhebliche Funktionsstörung nach sich zieht, wie ein von mir glücklich operierter, unter „Therapie" beschriebener Fall (Nr. 57) zeigen wird.

Es wäre aber nach allem oben Gesagten wieder einseitig und gewagt, als alleinigen Schalleitungsvermittler die Membran des runden Fensters anzunehmen, wie dies namentlich von Secchi (76)[2]) geschehen ist.

Wir besitzen also zwei Schalleiter: einen festen aus drei, durch Gelenke untereinander verbundene Gehörknöchelchen und einen, wohl größtenteils aus Kohlensäure und Wasserdampf bestehenden luftförmigen Leiter. Betrachtet man nun die verschiedenen Arten von Schallbewegungen, welche auf diesen Wegen zum Labyrinth gelangen, so interessiert hier vor allem die Sprache, welche nach obigen Beobachtungen und Versuchen beide Wege benutzt, jedoch den luftförmigen nach allem vorzuziehen scheint, was sich besonders ausprägt bei narbigem Ersatz des ganz zerstörten Trommelfells und

---

[1]) D. h. der rein physikalischen von Wollaston und Joh. Müller (79, S. 437) vertretenen Ansicht gegenüber, daß eine gespannte Membran hohe Töne leichter aufnehmen muß als tiefe.

[2]) Der Kürze halber verweise ich wegen der bezüglichen Literatur auf diese übrigens sonst sorgfältige Arbeit. In neuester Zeit ist die wichtige Funktion der Membran des runden Fensters von Blau-Görlitz (77, S. 130) auch durch Plombier-Versuche an vivisezierten Hunden und Katzen illustriert worden.

bei vollständigem Defekt von Trommelfell, Hammer und Amboß. Andererseits ist wohl zu bemerken, daß jede größere Trommelfellperforation das Sprachgehör beeinträchtigt, was sich namentlich bei schwer zu verstehenden Flüsterworten (Hundert, Holunder, Rauch usw.) kundtut. Wo hier die physiologische Grenze hinsichtlich der Größe des Defekts ist, läßt sich wegen der häufigen anderweitigen Komplikationen nicht ohne weiteres sagen.

Auf Tafel I Fig. 7 gebe ich als solches Beispiel das linke Trommelfellbild meines für die Sprache vollkommen normal hörenden 30jährigen Dieners J. A., den ich jahrelang stets vor Augen hatte. Es bestehen hier die Residuen einer frühen Eiterung in Gestalt einer unregelmäßig hufeisenförmigen, weder bis zum Hammergriff noch bis zum Rand reichenden Verkalkung und einer am Rande vernarbten nierenförmigen Perforation von 2,5 resp. 1 mm Durchmesser.

Solche Fälle sind wiederum geeignet, die einseitige, von den heutigen Physiologen durch den großen Einfluß eines Helmholtz vertretene Ansicht in Zweifel zu ziehen, daß die Mechanik des Hörens allein an den festen Schalleiter der Gehörknöchelchen gebunden ist. Denn wenn auch vermöge des peripherischen schmalen Streifens vom normalen Gewebe die Beweglichkeit des Trommelfells als Ganzes ziemlich erhalten ist, so können hier die Stempelbewegungen des Steigbügels schwerlich nach der Membran des runden Fensters ausweichen, da sie mit den gleichzeitig durch die Perforationsöffnung eintretenden Schallschwingungen interferieren müssen.

Es bleibt weiter die Frage zu lösen, in welcher Weise die genannten beiden Wege der Schalleitung sich in die Aufnahme der in der Sprache enthaltenen, noch gar nicht zu übersehenden Menge von Tönen und Geräuschen zu teilen haben. Macht es die mechanische Theorie von vornherein schon wahrscheinlich, so lehren außerdem die obigen Erfahrungen an Kranken, daß alle mit größerer physikalischer Energie ausgerüsteten tieferen Töne und Geräusche ihre dem Trommelfell mitgeteilten Schwingungen dem Hammergriff und somit dem festen Leiter leicht abgeben werden, während die physikalisch schwächeren, ultramusikalischen Töne und Geräusche, unter den letzteren besonders die schwachen Konsonantengeräusche der Sprache den luftförmigen Leiter vorziehen werden. Ich bin in der seltenen Lage, dies zunächst für die ultramusikalischen Töne durch langjährige Beobachtung eines Kranken als sehr wahrscheinlich nachzuweisen. Ich habe mich nämlich in diesem Falle, wo nach einer bis ins Antrum reichenden Aufmeißelung des Proc. mast. eine lange überhäutete, nach innen von einer dünnen Narbe (gleich einem Trommelfell) abgeschlossene retroaurikuläre Fistel

zurückgeblieben war, und zwar bei vollständiger Erhaltung von Trommelfell und Gehörknöchelchen und normalem Gehör, davon überzeugen können, daß sämtliche musikalischen Töne stärker vor der normalen Ohröffnung, die ultramusikalischen Töne dagegen, besonders vom e^5 aufwärts stärker durch den Fistelkanal gehört wurden, welcher, wie sich an den Bewegungen der narbigen Membran beim VALSALVAschen Versuche erwies, direkt mit der Trommelhöhle kommunizierte.

Fall 17. Max C., jetzt 26 J. alt, als Kind von SCHWARTZE wegen eitriger Mittelohrentzündung rechts in obiger Weise vor 20 Jahren operiert, zeigte, als er zur Nachbehandlung zu mir kam, einen retroaurikulären, etwa 3 cm langen, sehr weiten (fast von dem Durchmesser des äußeren Gehörgangs) Fistelgang, aus dessen Grunde zunächst ein fast bohnengroßer Sequester von mir entfernt wurde. Für unseren Zweck genüge die Mitteilung, daß in verhältnismäßig kurzer Zeit Heilung mit vollständigem Schluß der Trommelfellperforation, normalem Hammergriff und Restitution des normalen Gehörs eintrat, jedoch unter Zurückbleiben des jetzt normal überhäuteten „zweiten Gehörganges“ mit dem obigen dünnen, das Mittelohr abschließenden Aftertrommelfell. Öfter mußten wegen des sehr engen natürlichen Gehörganges Cerumenpfröpfe entfernt, auch der nicht immer sorgfältig durch Watte verschlossene Fistelkanal zeitweise gereinigt werden, so daß sich nun hier die seltene Gelegenheit bot, wiederholt vergleichende Versuche anzustellen über das Hören der genannten Töne durch den natürlichen und pathologischen Gehörgang bei abwechselndem sorgfältigen Verschluß ihrer Öffnungen. Für die musikalischen Töne benutzte ich hierzu die Stimmgabeln Kontra-G, C, c, c^1, c^2, c^3 und c^4, für die ultramusikalischen Töne c^5 bis c^7 (in Dur-Akkorden c—e—g aufsteigend) die entsprechenden von R. KÖNIG gelieferten Stahlzylinder, welche von mir, zwischen Rahmen mittels Darmsaiten befestigt und aneinandergereiht, mittelst eines verschiebbaren Schlagwerks stets aus gleicher Hubhöhe angeschlagen werden konnten. Von den Stimmgabeln waren jedesmal zum gleichmäßigen Anschlage nur die Gabeln c und c^1 mit einer Hammervorrichtung versehen.[1]) Als wichtig hervorzuheben ist, daß bei diesen Parallelversuchen durch Abschluß des einen oder anderen Kanals namentlich die tiefen Stimmgabeltöne bis einschließlich c und die ultramusikalischen Stahlzylindertöne von e^5 aufwärts fast völlig isoliert untersucht werden konnten. Es ergab sich hierbei, daß die musikalischen Töne, besonders die tieferen, Kontra-G, C und c, von der natürlichen Ohröffnung aus weit stärker, dagegen die ultramusikalischen Töne c^5—c^7 stärker von der retroaurikulären Öffnung aus gehört wurden. Weder für das c^5 der KÖNIGschen Stäbe noch für die c^4-Gabel konnte ein deutlicher

---

[1]) Genannte Apparate sind (u. a. 65, S. 221) bereits früher von mir beschrieben, und ich werde in diesem Kapitel noch eingehender hierauf zurückkommen.

Unterschied bei wechselnder Zuleitung angegeben werden; vermutlich, weil für diese sehr stark durchdringenden Töne ein vollkommener Abschluß der betreffenden Öffnungen nicht zu erzielen war.

Es liegt auf der Hand, daß in diesem Falle die durch die abnorme Öffnung zugeleiteten, namentlich die obengenannten ultramusikalischen Töne lediglich vermittelst des luftförmigen Leiters von der Membran des runden Fensters aufgenommen werden, und ist aus den bei der verschiedenen Tonzuleitung erzielten Resultaten und nach den obigen Auseinandersetzungen der Schluß zu ziehen, daß auch im normalen Ohre die ultramusikalischen Töne direkt vom Trommelfell, durch die Luft der Trommelhöhle fortschreitend, die geeignetste Aufnahme durch die Membran des runden Fensters finden.

Der Zufall führte mir noch einen zweiten Fall zu, an dem ich ganz ähnliche Beobachtungen machte. Derselbe zeichnet sich jedoch dadurch aus, daß er, an sich weit eindeutiger, außerdem eine intelligente und musikalische Dame betraf. Dieser einzige Fall seiner Art ist darum merkwürdig, daß ein auswärtiger Ohrenarzt wegen Ohrensausen das Trommelfell samt Hammer und Amboß bei angeblich vollständig normalem Gehör operativ entfernt hatte. Es handelt sich hier also quasi um einen physiologischen Versuch:

Fall 18. Frl. Alma M., 20 J. Annahme: 11. XII. 95. Vor einem Jahre rechts eitrige Mittelohrentzündung, die binnen sechs Wochen mit voller Restitution des Gehörs heilte. 1/2 Jahr später Auftreten eines „eigentümlichen, fließenden, schwach klingenden“ subjektiven Geräusches. Nach erfolglosem Elektrisieren und Massieren wurde der Patientin vor 1/2 Jahre das Trommelfell mit Hammer und Amboß entfernt; danach schnelle Heilung mit Vernarbung. Seitdem ist das Gehör schlechter und das Sausen allmählich stärker geworden.

Fl. l. normal, r. 4,0 m (3), 2,0 m (Friedrich). R. an Stelle des Trommelfells eine derbe Narbe, an der kein Hammergriff zu sehen, hinten eine ovale, dünnere Stelle. — Bei der Prüfung der Töne, welche leider ohne meine Hammergabel stattfand, wurde jedoch sicher gestellt, daß sowohl die tieferen (bis A) als höchsten (bis c^1) musikalischen Töne rechts sehr herabgesetzt waren, während die ultramusikalischen Töne, besonders das g^6 als Klang durch das ganze Zimmer auf 7—8 m beim leisesten Anschlag vernommen wurden. — Sehr wichtig ist, daß trotz der schlechten Perzeption der musikalischen Töne Hyperakusis vorhanden war, so daß der Patientin Ausübung und Anhören von Musik verboten werden mußte.

Dieser Fall zeigt zunächst wieder die große Bedeutung der musikalischen Töne für die Perzeption der Sprache; ferner, daß die Perzeption beider durch Einbuße des festen Schalleiters erheblich, dagegen die der ultramusikalischen Töne gar nicht gelitten

hatte, was doch ohne Zwang nur dadurch zu erklären, daß die letzteren ungestört ihren Weg durch die Luft der Trommelhöhle zur Membran des runden Fensters nahmen.[1])

Wahrscheinlich gilt dies überhaupt von allen schwachen Schallbewegungen; dagegen ist anzunehmen, daß die stärker erzeugten musikalischen Töne und verhältnismäßig am meisten die tiefen Töne, weil von physikalisch größter Energie, den Weg durch den festen Schalleiter nehmen werden. Ich sage mit Absicht „verhältnismäßig", weil ich, wie schon früher wiederholt von mir hervorgehoben, die Ansicht von Bezold nicht teilen kann, daß die hohen musikalischen Töne den festen Schalleiter nicht nötig haben, weil sie bei vollkommenem Defekt desselben angeblich normal gehört werden. Wahrscheinlich liegt hier in den gegebenen Fällen eine Verwechslung mit der Hyperakusis vor, die ja selbst in Fällen von stark herabgesetzter Perzeption für die hohen Resonanztöne der viergestrichenen Oktave beobachtet wird. Mißt man nämlich die Hörzeit dieser Töne (z. B. des c^4) nicht mit einfachem Handanschlag der Gabel, sondern mit meiner stets das gleiche Anfangsmaximum der Tonstärke ergebenden Gabel mit Hammervorrichtung, so fällt die Hörzeit in keinem Falle normal aus, wiewohl ceteris paribus länger als die der tieferen Gabeln (z. B. c). Sicher ist nur die schon 1874 von mir gefundene Erscheinung, daß unter denselben Verhältnissen die ultramusikalischen höchsten Töne fast gar nicht in der Perzeption leiden. Andererseits habe ich bereits früher darauf aufmerksam gemacht, daß selbst vollständiger Defekt von Trommelfell mit Hammer und Amboß die Perzeption der schwachen, kleinen belasteten c-Gabel durchaus nicht immer vernichtet. Es kommen sogar derartige Fälle vor, wo bei noch verhältnismäßig guter Hörweite für die Flüstersprache (z. B. 6,0 m weit für 3, 8, 5) der Ton der c-Gabel auffallend lange gehört wird.[2]) Es ist schwer zu sagen, welchen Weg die Schwingungen dieses Tones speziell hier nehmen werden. Jeden-

[1]) Ich möchte auf Grund dieses merkwürdigen Falles eine praktische Nutzanwendung auf meinen obigen Fall Baltz (43, S. 79) machen, wo auf dem für die Sprache tauben Ohre außer einer festen durch Verkalkung des Ringbands entstandenen Steigbügel-Ankylose das stark verdickte und verkalkte Trommelfell mit dem Promontorium verwachsen war. Hierdurch war trotz der noch ziemlich normalen Membran des runden Fensters eine Schalleitung durch die Luft der Trommelhöhle ausgeschlossen.

[2]) Im ganzen habe ich jetzt drei solcher Fälle zur Verfügung, wo meine c-Hammergabel sogar $\frac{30''}{50''}$ Hörzeit hat.

falls steht ihnen der Weg durch beide Fenster offen, solange noch deren Membranen beweglich sind; wissen wir doch aus den Sektionen, daß, solange dies der Fall, auch die Sprache noch gut perzipiert wird. Die Aufnahme durch die Steigbügelplatte wird wahrscheinlich unter denselben Bedingungen stattfinden, die wir oben bei den Schwingungen des Trommelfells besprochen haben.[1]) Wie weit, besonders für die höheren und höchsten musikalischen Töne, hier auch der Weg durch das runde Fenster stattfindet, ist schwer zu entscheiden.

Die hier geschilderte und von verschiedenen Seiten aus, soweit ich dies vermochte, von mir nachgewiesene doppelte Schallleitung nach dem Labyrinth findet sich bereits bei älteren Schriftstellern vertreten; nach LINCKE (82, S. 464) will ich hier nur die Namen VALSALVA, COTUGNO, SCARPA und besonders JOHANNES MÜLLER nennen. Nur um eine Modifikation, keineswegs aber um eine Widerlegung — wie sich ZIMMERMANN zu sagen erlaubt — der HELMHOLTZschen Lehre handelt es sich hier.

Wird diese Theorie, wie ja bereits aus dem Obigen erhellt, in vollem Umfange auch den pathologischen Erfahrungen gerecht, so erfüllt sie andererseits das von HENSEN (83, S. 22) mit Recht geforderte physiologische Postulat der isolierten Schalleitung zum Labyrinth, denn auch die beiden Leitungen können unbehelligt voneinander isoliert funktionieren, sobald noch der wichtige Regulator der Akkommodation durch die Aktion der Binnenmuskeln hinzutritt. Ich werde unten hierauf noch weiter zurückkommen. Ich kann daher nicht mit DENNERT (84, S. 69) übereinstimmen, wenn er noch einen dritten Weg, nämlich den der Knochenleitung hinzufügt und in seinem zweiten Schlußsatze eines hierher gehörigen, sonst verdienstvollen Vortrages sagt: „Der Schall gelangt in Luftleitung auf jedem der drei Wege, dem Paukenhöhlenmechanismus, dem Knochen, speziell dem Promontorium und dem runden Fenster in die Labyrinthflüssigkeit.“ Ich werde zeigen können, daß mit diesem dritten Wege die isolierte Schallübertragung durch „Interferenz“ aufhören und somit die Klarheit der Perzeption im Labyrinth

---

[1]) Ich möchte hier noch eine parallele, sowohl physiologisch als diagnostisch interessante Beobachtung hinzufügen, die ich vor vielen Jahren an einem 18jährigen tuberkulösen Mädchen in der Charité gemacht habe. Dasselbe hörte auf dem betreffenden Ohre vollständig gut; auch hatte sie niemals über dasselbe geklagt. Post mortem fand ich das entsprechende Trommelfell vollständig verkalkt, mit Ausnahme eines feinen beweglichen Streifens von normalem Gewebe längs des Hammergriffs und der Peripherie. Es lagen hier also ganz ähnliche Verhältnisse vor wie an der Steigbügelplatte.

leiden muß. Es führt mich dies noch zu einer Übersicht über die Grundzüge der

Schalleitung durch die Kopfknochen,

welche, wenn auch von wissenschaftlichem und besonders diagnostischem[1]) Interesse, im übrigen hinter der Luftschalleitung weit zurücksteht. Schon die Tatsache bezeugt dies, daß die vielen Tausende von Schwerhörigen, deren Knochenleitung noch gut erhalten, ja sogar im Gegensatz zur Luftleitung verstärkt resp. verlängert ist, hiervon in praxi absolut keinen Nutzen haben.[2]) Wie wir sehen werden, kommen für das praktische Leben nur in Betracht die bei künstlichem oder pathologischem Verschluß des Ohres aus der Luft auf die festen Schädelteile übergehenden und bei normalem Mittelohr perzipierten Schallwellen.

Zum besseren Verständnis der sehr verwickelten, hier in Betracht kommenden Verhältnisse muß ich, soweit dies hier erforderlich, mit einem letzten Wort noch einmal auf die Einwände Zimmermanns eingehen, die derselbe gegen meine Kritik seiner auf sehr schwachen physikalischen Füßen stehenden „Mechanik des Hörens" (85), sowie gegen meine obige Theorie derselben verschiedentlich ins Feld geführt hat, indem ich auf meine einschlägigen früheren Arbeiten (71 und 86) verweise.

Für den vorliegenden Zweck kommt es nur darauf an, noch einmal zu untersuchen, wie weit seine Lehre, daß nicht durch die Kette der Gehörknöchelchen, sondern durch die Luft der Trommelhöhle die Schalleitung stattfinde, so zwar, daß die durch die Labyrinthkapsel aufgenommenen Schwingungen am runden Fenster ausweichen sollen, einer eingehenden Kritik Stich hält. An den angeführten obigene Stellen habe ich bereits gezeigt, daß im normalen Gehörorgan die Schallwellen durch das Trommelfell eine Abschwächung erfahren, welche den an sich schon schwierigen Übergang der Luftschallwellen auf die Labyrinthkapsel noch mehr erschwert, während nach Joh. Müller gerade die Membran des runden Fensters, weil angrenzend an Luft und Wasser, äußerst leicht die Lufschallwellen an das Labyrinthwasser abzugeben imstande ist. Günstiger liegen die Verhältnisse zur Aufnahme der Schallwellen durch das Promontorium bei Freilegung desselben durch Zerstörung des Trommel-

[1]) Näheres hierüber in dem Abschnitt „Hörprüfung", Seite 128.

[2]) Wäre die Zimmermannsche Lehre von der Schallaufnahme durch die Labyrinthkapsel richtig, so müßten gerade diese Kranken sich eines vorzüglichen Gehörs erfreuen.

fells, namentlich bei gleichzeitigem Verlust von Hammer und Amboß. A. a. O. haben ich mich indessen zu zeigen bemüht, daß die auf diese Weise in die Schnecke gelangenden Schallwellen durch diejenigen, welche ihnen gleichzeitig vom runden Fenster aus entgegenkommen, eine wesentliche Abschwächung erfahren müssen. In einer Reihe einschlägiger Fälle habe ich nämlich durch jahrelange Beobachtung eine bis dahin nicht bekannte Wirkungsweise des wegen seiner oft zauberhaften hörverbessernden Kraft bei Ohreiterungen berühmt gewordenen Wattekügelchen kennen gelernt, daß, wenn man dieses ohne jede Berührung der Labyrinthfenster auf das Promontorium aufdrückt, sofort für die Sprache eine wesentliche Hörverbesserung eintritt, welche mit Fortnahme der Wattekügelchen wieder verschwindet. Aus der Reihe von Fällen führe ich als drastische Beispiele hier nur zwei Fälle an:

Fall 19. Frl. Martha H., jetzt (1905) 47 J. alt, steht seit 1872 in meiner periodischen Beobachtung. Mit fünf Jahren erblindete sie vollständig durch Scharlach und Diphtheritis auf beiden Augen und erkrankte gleichzeitig an eitriger Mittelohrentzündung mit fast vollständigem Verlust des Gehörs auf dem linken Ohre, während sie Flüsterzahlen (3, 8, 12) rechts noch 1,5 m weit hörte. Beiderseits Totalverlust des Trommelfells; von den beiden größeren Gehörknöchelchen nichts zu sehen. Nur rechts hatte das Wattekügelchen, im obigen Sinne angewendet, den Erfolg, daß sie mit demselben schwierige Flüsterworte (Kirche) 7,0 m weit hören konnte. Denselben Erfolg hatte das bis jetzt mit derselben Wirkung von ihr getragene künstliche Trommelfell, daß sie imstande war, eine Predigt zu verstehen. Mit Herausnahme des Wattekügelchens oder künstlichen Trommelfells ging die Hörweite auf den früheren Grad zurück. Bemerkenswert, daß neben der Sprache sich besonders für die c^2-Gabel eine große Besserung zeigte, so zwar, daß sie ohne Wattekügelchen oder künstliches Trommelfell diesen Ton nur 5″, mit dieser Prothese 35″ vernahm.[1])

Am interessantesten ist jedoch die folgende Beobachtung der musikalischen, auch Klavier und Harmonium spielenden Patientin: Nur mit ihrem künstlichen Trommelfell hört sie besonders alle hohen musikalischen Töne; ferner das Singen eines in einem Nebenzimmer befindlichen Bergfinken, selbst durch die geschlossene Tür hindurch; außerdem durch das offene Fenster eine Drossel im Garten. Beide Vögel geben einen hohen pfeifenden Ton, besonders der Bergfink ein hohes „Burr, Burr“. Sehr wichtig ist hier zu bemerken daß sie gerade mit dem Besserhören dieser hohen Töne

[1]) Ich bemerke hierzu, daß ich diese Beobachtung erst in neuester Zeit genau feststellen konnte, indem ich dasselbe, für die c^4-Gabel schon seit vielen Jahren von mir benutzte Schlagwerk auch an die c^2-Gabel anbrachte, worüber Näheres in dem Abschnitt „Hörprüfung“, Seite 128.

in den Stand gesetzt wird, auch die Sprache (Predigt) besser zu verstehen.

Fall 20. Friseur K., 34 J. alt, seit 1901 in Beobachtung. Beiderseits fast abgelaufene chronische Mittelohreiterung. Nur links Wirkung der Wattekügelchen und des von ihm bis jetzt mit gutem Erfolge getragenen künstlichen Trommelfells; daselbst fast] totaler Verlust des Trommelfells mit nach innen luxiertem Hammergriff. Fl. 1,5 m (3, 8), mit künstlichem Trommelfell oder Wattekügelchen 6,0 m für schwierigere Worte (Kaiser Wilhelm); mit Wegnahme beider Hilfsmittel sofort wieder die alte Hörweite. Meine c-Hammergabel nimmt er nach wie vor 24″ wahr, dagegen die c^4-Hammergabel ohne Wattekügelchen oder künstliches Trommelfell 32″, mit diesen Hilfsmitteln 39″. Patient kann nur mit dem künstlichen Trommelfell seinen Beruf gut ausüben.

Dieser Fall ist also darum so auffallend, daß Patient, gemäß den obigen Bemerkungen über das in manchen Fällen noch verhältnismäßig gute Gehör für tiefe Töne bei großem Defekt des Trommelfells, den Ton der c-Gabel noch 24″ lang hört, und daß sich diese Hörzeit durch die Prothese nicht verändert, wohl aber die des Resonanztons c^4.

Dieser, nur die eine Seite der vorliegenden Frage berührenden Erklärung fehlte aber noch der genaue Beweis, daß in diesen Fällen durch die Labyrinthhapsel wirklich Schall aufgenommen wird, d. h. der Kontrollversuch durch alleinige Verstopfung der Nische des runden Fensters. Ich wies dies dadurch nach, daß ich an zwei Kranken die Nische des runden Fensters durch einen ausgekochten Wasserpfropf abschloß, worauf in der Tat eine ähnliche eklatante Hörverbesserung erfolgte, wie die bei alleiniger Auspolsterung des Promontoriums. Wurden jedoch darauf beide Teile mit Watte fest bedeckt, so zeigte die Hörweite wieder den Status quo ante, d. h. eine sehr geringe Hörweite für Flüsterworte, dadurch erklärt, daß nun die Schallaufnahme nur durch die Steigbügelplatte erfolgte. Letztere ist also, wie diese Beobachtung lehrt, sehr ungeeignet zur direkten Schallaufnahme, was ja auch nicht auffallend ist, da die mechanisch wirksamere Übertragung durch das Trommelfell mit dem Defekt desselben nunmehr ausgeschlossen ist. Zur Illustration teile ich hier nur einen dieser Fälle mit:

Fall 21. Stud. Josef L., 24 J. alt, 11. I. 1902. Links abgelaufene Mittelohreiterung und Ohrensausen, Trommelfell total defekt, Hammer nicht zu sehen, wohl aber das freiliegende Amboßsteigbügelgelenk und die ausnahmsweise nach dem äußeren Ohrgange sehende Nische des runden Fensters. Fl. 2,5 m (3, 8, 4), verbessert sich durch sorgsame Polsterung des Promontoriums ohne jede Berührung von Steigbügel und rundem Fenster auf 6,0 m für dieselben Zahlen; nach der Entfernung der Watte geht die Fl. wieder auf 2,5 m zurück.

18. I. 02. Die Versuche wurden in der Zwischenzeit noch mehrmals mit demselben Erfolge wiederholt. Patient hört heute auch ohne Prothese die Fl. 6,0 m (1, 3), was sich dadurch erklärt, daß durch den Reiz der vorgestern eingesetzten Watte die Promontorialschleimhaut geschwollen und hierdurch ein natürliches Polster auf demselben entstanden ist, wie aus folgender Beobachtung erhellt:

20. I. 02. Nach Abschwellung der Schleimhaut ist die Fl. wieder auf 2,0 (3,1) zurückgegangen. Nach Verschluß der Nische zum runden Fenster durch ausgekochte Watte hört Patient jetzt wieder ebenso gut (6,0 m) wie früher nach isolierter Polsterung des Promontoriums.

21. I. 02. Der Verschluß des runden Fensters mit demselben Erfolge wiederholt. Wird jedoch darauf auch das Promontorium mit Watte bedeckt, so kehrt die Hörweite für die Fl. auf den Status quo ante zurück.

22. I. 02. Wegen größerer Schwellung der Promontoriumschleimhaut unter wieder eintretender Besserung der Fl. auf 6,0 m muß die Behandlung unterbrochen werden. Patient ist aber mit dem vorläufigen Erfolge zufrieden, da auch das Ohrensummen ruhiger geworden, und entzieht sich der weiteren Beobachtung.

Ich habe diesen Fall so ausführlich mitgeteilt, weil der andere Patient nach den ersten Versuchen nicht wiederkam, da bei ihm durch die Versuche schon früher Schwellung und Absonderung der Schleimhaut eingetreten war. Derartige Experimente haben ihre Grenzen. Sie zeigen jedoch meines Erachtens sehr deutlich, wie der bei derartigen Befunden zu beobachtende, sehr verschiedene Grad von Schwerhörigkeit zu deuten ist. Wir werden nämlich bei noch verhältnismäßig gutem Sprachgehör annehmen können, daß entweder die Promontorialschleimhaut verdickt oder das runde Fenster durch Bindegewebe resp. verdickte Schleimhaut geschlossen ist, was ich auch objektiv in anatomisch günstigen Fällen bestätigen konnte.

Um jede Verwechslung mit der bisherigen Art der Applikation des künstlichen Trommelfells oder Wattekügelchens entweder auf den Trommelfelldefekt oder direkt auf den freiliegenden Steigbügel zu vermeiden,[1]) habe ich es für nötig erachtet, in folgenden drei Abbildungen von Präparaten, die ich mir vor langen Jahren

[1]) Vgl. die Diskussion zu meinen von mir in der Berl. otolog. Gesellschaft gehaltenen Vortrag (87, S. 58). Ich will hier nur kurz bemerken, daß ich auch auf Grund meiner langjährigen eigenen Erfahrung mit der Ansicht J. Herzfelds übereinstimme, daß eine nachhaltige Hörverbesserung durch direktes Anlegen des künstlichen Trommelfells an den Steigbügel erreicht wird, jedoch mit der Modifikation, daß die beste Wirkung erreicht wird durch gleichzeitige Bedeckung des Promontorismus und des ovalen Fensters (Steigbügel).

vom mazerierten Felsenbein angefertigt, die oben geschilderten Verhältnisse bei dieser Art der Prothese noch klarer zu legen.

Fig. 2 auf Tafel II stellt die akustisch so wichtige Innenwand der Trommelhöhle dar und soll zeigen, daß das Wattekügelchen resp. das zu diesem Zwecke zugeschnittene künstliche Trommelfell mit Umgehung der Fenster nur die Gegend des Promontoriums von p bis e, wo die tympanale Öffnung der Tuba E beginnt, bedecken darf.

Da neben der Sprache besonders die hohen und höchsten musikalischen Töne in den obigen Fällen eine merkliche Verbesserung erfuhren, war es zur Untersuchuug einer möglichen Schallübertragung durch die Labyrinthkapsel von Wichtigkeit, durch scheibenförmige Abtragung des Promontoriums mittels einer Laubsäge die Dicke der die Schnecke bedeckenden Knochenmasse genauer zu bestimmen. Es fand sich hierbei, daß die Dicke des unteren, die unterste Schneckenwindung deckenden Teiles des Promontoriums, mit einem feinen Tasterzirkel gemessen, 0,5 bis 1,0 mm betrug, während der obere bis zur Kuppel der Schnecke reichende Teil über 2,0 mm Dicke zeigte. Es erscheint dies von Wichtigkeit, weil nach der Hensen-Helmholtzschen Theorie gerade die unterste Schneckenwindung zur Perzeption der hohen Töne bestimmt ist und gerade also der unterste Teil des Promontoriums wegen seiner geringen Knochendicke am geeignetsten zur Aufnahme von Schallschwingungen erscheint.

Zur Illustration dieser Verhältnisse ist auf Tafel II Fig. 3 die mediale Schnittfläche dieser Knochenlamelle abgebildet. Der Leser wird sich auch ohne nähere Bezeichnung der einzelnen Teile sofort über den der Schnecke so nahen Verlauf des Canalis caroticus (vgl. das Kapitel über die subjektiven Gehörsempfindungen), die cupula der Schnecke, den Proc. styloideus und oben über die Durchschnitte des oberen und lateralen Bogenganges und des Fallopischen Kanales orientieren. Für unsere Zwecke kommt hier besonders in Betracht die die untere Schneckenwindung bedeckende dünne Knochenscheibe a.

Auf Tafel II Fig. 4 sieht man das durch diesen Sägeschnitt frei gelegte Labyrinth mit dem Vestibulum, den genannten Kanälen und dem mittleren, unteren Teile der Schnecke a, der von seiner dünnen Knochenlamelle (Fig. 3a) befreit ist. Bei dieser Abbildung kommt es mir lediglich darauf an, zu zeigen, wie nach meinen obigen Ausführungen diejenigen Schallwellen, welche durch die Labyrinthkapsel in die Schnecke gelangen, durch diejenigen, welche ihnen gleichzeitig vom runden Fenster (r) entgegenkommen, bei a eine

wesentliche Abschwächung erfahren müssen. Um ein Mißverständnis auszuschließen, habe ich absichtlich den Ausdruck „Interferenz“ vermieden, da es sich bei der enormen Größe der Schallwellen und den winzigen anatomischen Verhältnissen hier nicht um eine akustische Interferenz im gewöhnlichen Sinne handeln kann. Die Dämpfung des Schalles kommt vielmehr dadurch zustande, daß die beiden Wellenzüge in ihrer Gegenwirkung sich einander abschwächen. Ich werde unten bei Erklärung des E. H. Weberschen Versuches auf diesen wichtigen, bisher wenig beachteten akustischen Vorgang zurückkommen.

Außer den obigen Widerlegungen der Zimmermannschen Behauptung, daß die vom Promontorium aufgenommenen Schallwellen am runden Fenster ausweichen sollen, kann ich auch anatomisch beweisen, daß diese Annahme unrichtig ist, und zwar auf Grund eines bereits vor vielen Jahren von mir publizierten, sowohl bei Lebzeiten beobachteten als auch sezierten Falles von rechtsseitiger Mißbildung des Ohres (43, S. 62). Dieser Fall, der auch sonst in vieler Hinsicht für die Theorie der Schalleitung durch die Kopfknochen von prinzipieller Bedeutung ist, soll hier kurz mit einigen Ergänzungen aus meinem Journal wiedergegeben werden.

Fall 22. Der 47jährige Arbeitsmann Scharminsky lag im Jahre 1863 auf der Traubeschen Klinik, wo er an Morbus Brightii verstarb. An dem Kranken fällt neben der auf Tafel II Fig. 5 abgebildeten rudimentären Ohrmuschel eine mangelhafte Entwicklung der Gesichtsknochen rechterseits auf, während die linke Seite wohlgebildet ist und sich auch am Gehörorgan nichts wesentlich Abnormes objektiv nachweisen läßt. Es sei hier aber gleich hervorgehoben, daß Patient links zuweilen Ohrensausen hat. Dabei hört er meine laute Sprache auf diesem Ohre durch den ganzen Krankensaal, meine Taschenuhr, die in der Norm wenigstens 20 Zoll gehört wird, aber nur 8—10 Zoll weit. Die Flüstersprache wurde damals links nicht geprüft.

Rechts ist die Hörweite Null. Wurde in unmittelbarer Nähe des defekten Ohres, während der Kranke bei geschlossenen Augen das linke Ohr zuhielt, ganz laut geschrien, so behauptet er, nicht die geringste Empfindung zu haben. Dasselbe war der Fall mit einer ganz dicht vor der rudimentären Ohrmuschel schlagenden, durch ein Uhrwerk betriebenen, auf a′ abgestimmten Glocke. Wird dieselbe mitten auf den Scheitel gesetzt, so hört sie Patient auch rechts sehr gut, doch schwächer als links. Die Intensität ist dabei gleich an allen Punkten der rechten Schädelhälfte und nimmt nicht zu, wenn die Glocke dem Gehörgange selbst genähert wird. Die Taschenuhr wird rechts vom Knochen aus gar nicht gehört. Dagegen zeigt sich hinsichtlich der Perzeption einer kleinen a′-Gabel vom Knochen aus eine sehr schlagende Erscheinung, zunächst, daß dieselbe links stärker als rechts gehört wird. Am besten wird sie rechts, und

zwar, wie es scheint, nur allein auf dieser Seite gehört, wenn sie auf den oberen knorpligen Wulst der rudimentären Ohrmuschel aufgesetzt wird. —

Wie aus der Abbildung ersichtlich, besteht der untere Teil des angeborenen Defekts aus dem noch ziemlich wohlgebildeten Ohrläppchen. Bei g befindet sich an Stelle des äußeren Gehörganges eine flache Grube, nach außen von einem rudimentären Tragus, nach innen von einer kurzen Hautfalte begrenzt. Der prüfende Finger fühlt in dieser Grube überall nur Knochen hindurch. Der Warzenfortsatz ist sehr flach und verhältnismäßig klein,

Die Sektion ergab rechts folgendes: Vollständiger Defekt des äußeren Gehörganges, an dessen Stelle nur solide Knochenmasse, statt der Trommelhöhle nur ein schmaler Spalt ohne Tube E und ohne Labyrinthfenster. Vom Labyrinthe waren bei genauer mikroskopischer Untersuchung Acusticus, Schnecke, die Bogengänge mit ihren Ampullen wohl erhalten; dagegen ist der auffallend kleine Vorhof statt der Säckchen angefüllt mit einem schwärzlichen, vollständig aus Pigmentzellen bestehenden Gewebe, in welchem auch Fettropfen und Kalkmassen sich finden. — Von dem linksseitigen Befunde ist noch zu bemerken, daß der Warzenfortsatz wie rechts nur aus kompakter Knochenmasse bestand.

Es ist dies der erste Fall, durch welchen bewiesen wird, 1. daß allein durch die festen Teile des Schädels Töne durch direkte Fortleitung zum Labyrinth zur Wahrnehmung gebracht werden können, 2. daß hierzu ein Ausweichen der Schallwellen an den Labyrinthfenstern, im Sinne ZIMMERMANNS speziell am runden Fenster hierzu nicht notwendig ist. Bei der großen Sicherheit, mit welcher der Patient unter den sorgfältigsten Kautelen den Ton auf dem kranken Ohre lokalisierte, können wir wohl den Einwand ZIMMERMANNS nicht weiter ernst nehmen, daß in diesem Falle die Töne per Knochen auf dem gesunden Ohre wahrgenommen wurden. Eine oberflächliche Beobachtung könnte schließlich überhaupt daran zweifeln, ob überhaupt per Knochenleitung eine bestimmte Lokalisation möglich sei, und es wäre dann mit unserer mühsam gewonnenen diagnostischen Verwertung der Knochenleitung überhaupt zu Ende. Ich selbst habe zuerst nachgewiesen, daß bei einer Applikation kleiner schwacher Gabeln auf den Warzenfortsatz eine solche Lokalisierung mit wenigen Ausnahmen sehr wohl möglich ist, und betone hier besonders den Umstand, daß in diesem Falle durch das Aufsetzen der kleinen a'-Gabel auf den rudimentären Ohrknorpel die Schallübertragung auf den dahinter liegenden kompakten Knochen als ein verwandtes Medium selbst beim schwachen Anschlag der Gabel sehr gut vermittelt und die Lokalisation auf dem rechtem Ohre um so leichter wurde. In dem diagnostischen Kapitel werde ich auf diesen Punkt noch näher zurückkommen.

Die Frage, ob überhaupt bei der Schallübertragung per Kopfknochen auf eine starrwandige geschlossene Höhle, wie das Labyrinth, ein Ausweichen der Schallwellen theoretisch notwendig ist, möchte ich von vornherein verneinen, da es sich bei der direkten Knochenleitung im Griff der Gabel um Longitudinalwellen handelt, wie ich dies bereits früher auf Grund eigener Untersuchungen stets angenommen habe und Edelmann (90, S. 64) neuerdings in sehr präziser Weise nachgewiesen hat. Auch bei der durch die Luftschalleitung vermittelten indirekten, auf die Labyrinthkapsel übergehenden Schallwellen dürfte es sich wesentlich um Verdichtungs- und Verdünnungswellen handeln. —

Unser Fall lehrt uns aber auch die physiologisch wichtige Mitwirkung des schalleitenden Apparates bei der Knochenleitung. Zunächst fällt in die Augen, daß das rechte Ohr für Luftschallwellen durchaus unempfindlich war, eine Tatsache, welche bereits Johannes Müller (79, S. 455) bei Mangel des äußeren und mittleren Ohres voraussetzt, indem er auf die Wichtigkeit von Trommelfell und Gehörknöchelchen für die Leitung durch die Kopfknochen hinweist. Hiermit stimmt auch seine von jedem zu bestätigende Beobachtung überein: „Setzt man eine tönende Stimmgabel bei verstopften Ohren auf den Scheitel, so ist der Ton am schwächsten; stärker ist er, wenn sie auf die Schläfe aufgesetzt wird; je näher sie dem Gehörgange steht, um so stärker wird der Ton, und der Ton nimmt nicht bloß in dem Verhältnis zu, je näher der tönende Körper dem Labyrinthe ist, sondern zugleich, je näher die schalleitenden Teile des Kopfes der äußeren Ohröffnung sind[1].“

Mit diesen durchaus richtigen Angaben Joh. Müllers kommen wir hiermit zu zwei wichtigen, bei der Knochenleitung zu berücksichtigende Momenten, nämlich 1. zur Beteiligung von Trommelfell und den Gehörknöchelchen, 2. zur Resonanz der lufthaltigen Räume des äußeren und mittleren Ohres, hervorgerufen durch die, infolge des Aufsatzes der tönenden Stimmgabel in Schwingungen gesetzten festen Wände dieser Lufträume.

Was den ersten Punkt anlangt, so ist die Mitschwingung von Trommelfell und Gehörknöchelchen zuerst von mir auf graphischem Wege experimentell nachgewiesen (91, a und b) und von Politzer (92) bestätigt werden. Auf das zweite noch mehr ins Gewicht fallende Moment der Resonanz werde ich gleich bei Besprechung

[1]) In meiner Beschreibung des vorliegenden Falles a. a. O. habe ich bereits diese Angaben Joh. Müllers zitiert.

des berühmten Versuches von E. H. Weber näher eingehen, will jedoch hier gleich einen wieder recht einseitigen Einwand Zimmermanns entkräften, den er mir und Politzer bezüglich der Teilnahme des schalleitenden Apparates gemacht: da nämlich bei der Radikaloperation Trommelfell mit den beiden größeren Gehörknöchelchen entfernt werden, so müßte in derartigen Fällen die Knochenleitung sehr herabgesetzt sein, während sich im Gegenteil konstatieren läßt, daß Stimmgabeltöne gerade hier meist sehr kräftig wahrgenommen werden. Er vergißt dabei ganz und gar, daß infolge der Operation die Räume des mittleren und äußeren Ohres miteinander zu einem großen Resonanzraume vereinigt werden und hierdurch namentlich für tiefere Töne die Wahrnehmung per Kopfknochen außerordentlich verstärkt werden muß. —

Komme ich jetzt zu dem physiologischen Versuche von E. H. Weber, so werde ich mich hier auf das Wesentlichste beschränken und den für die schwierigen, hier in Betracht kommenden akustischen Verhältnisse sich interessierenden Leser auf meine einschlägigen verschiedenen Arbeiten verweisen. In dem Kapitel der Untersuchung werde ich von neuem mich zu zeigen bemühen, daß dieser in physiologisch-akustischer Hinsicht unzweifelhaft sehr interessante Versuch in diagnostischer Hinsicht zu trügerischen Schlüssen führt, obwohl er seiner großen Bequemlichkeit halber nach wie vor überall angewendet wird.

Der von Weber (93, S. 41) bereits 1834 in seinem klassischen Werke beschriebene Versuch besteht darin, daß der Ton einer auf eine beliebige Stelle des Schädels gesetzten Stimmgabel beim Verschluß eines Ohres vorwiegend auf diesem verschlossenen Ohre wahrgenommen wird. Die Verstärkung auf letzterem tritt auch dann ein, wenn die Stimmgabel auf die Schläfenschuppe des freien Ohres gesetzt wird. Wie Weber selbst bereits bemerkt, ist es für das Gelingen dieses Versuches von Wichtigkeit, keinen zu hohen Ton („sonum non nimis acutum") dabei anzuwenden. Zur Erklärung bemerkt Weber schließlich: „Quod illam applicationem attinet soni vis v. c. per resonantiam, forsitan ab aëre in tympano et in meatu auditorio contento profectam, augeri fortasse potest, si auris clausa est."

Auf diese zwei wichtigen Punkte, daß sich diese Tonverstärkung besonders bei tiefen Tönen zeigt und möglicherweise durch eine Resonanz im Ohr zustande kommt, werde ich unten näher eingehen.

Zuvor ist es meine Aufgabe, zwei Erklärungen dieser Tonverstärkung als nicht zutreffend hier kritisch zu besprechen. Die eine, von mir selbst vor vielen Jahren aufgestellte und von mir

selbst als unrichtig anerkannte bestand darin, daß die Ursache in einer Erhöhung des Labyrinthdruckes zu suchen sei, hervorgebracht durch den durch Fingerdruck bewirkten Verschluß des äußeren Gehörganges. Inzwischen ist sowohl von anderen als von mir selbst der Nachweis beigebracht, daß schon der einfache Watteverschluß des Ohres die genannte Erscheinung hervorruft, und es zeugt von recht oberflächlicher Kenntnis der Literatur, wenn einige ohrenärztliche Schriftsteller, vollkommen unbekannt mit meinen späteren eingehenden Arbeiten über diesen Gegenstand, mir immer noch diese von mir längst aufgegebene Erklärungsweise zuschreiben.

Eine zweite von Mach (94) herrührende Erklärungsweise besteht darin, daß mit dem Verschluß des Ohres der Schallabfluß aus dem Ohre gehindert würde und auf diese Weise eine Verstärkung der Tonwahrnehmung im Labyrinthe eintreten müsse. Er geht hierbei von der Annahme aus, daß nach dem Gesetze der Reziprozität unter normalen Verhältnissen der Leitungsapparat die Schallwellen ebenso gut nach außen abzuleiten vermag, wie er sie nach innen leitet. Mach übersieht hierbei, daß das in der Physik herrschende Gesetz der Reziprozität sich nicht ohne weiteres auf die eigentümlichen anatomisch-physiologischen Verhältnisse des Ohres anwenden läßt. Schon vom theoretischen Standpunkte ist diese Annahme daher verfehlt, wie Bezold dies sehr richtig folgendermaßen erläutert: „Nach Helmholtz stellt der Schalleitungsapparat einen für die Kräfte, welche auf ihn einwirken, gewaltigen Hebelapparat dar, als dessen lange Hebelarme die radiären Trommelfellfasern zu betrachten sind. Dieser Mechanismus ist also wohl imstande, die minimalsten Luftdruckschwankungen nach einwärts fortzuleiten; aber er wird nicht in gleicher Weise von innen her, von seinen kurzen Hebelarmen, den Fasern des Ligamentum annulare aus, in Bewegung gesetzt werden können."

Bezold erwähnt dabei, daß einige von mir angestellte Versuche mit der Machschen Hypothese ebenfalls in Widerspruch stehen. Von diesen Versuchen, welche zu dem unzweifelhaftem Schluß führen, daß es sich keineswegs um einen verhinderten Schallabfluß, sondern um eine Verstärkung durch Resonanz in dem verschlossenen Gehörgange handelt, will ich hier nur einige der wichtigsten anführen und verweise im übrigen auf meine verschiedenen, besonders in meiner Monographie (91d) über die Schalleitung durch die Kopfknochen beschriebenen Untersuchungen.

Zunächst ist für die ganze hier vorliegende Frage von durchschlagender Bedeutung, daß, wie nach dem obigen Zitat bereits Weber selbst angibt, die Tonverstärkung beim Schluß des Ohres

hauptsächlich bei tieferen Tönen eintritt. Man kann sich hiervon sowohl bei Anwendung verschieden hoher Gabeln, noch bequemer sehr leicht mit Hilfe einer auf den Scheitel gesetzten Spieluhr überzeugen, deren Baßtöne bei verstopften Ohren mächtig erklingen, während die höheren resp. höchsten Töne nur eine geringe resp. gar keine Verstärkung erfahren.

Ganz andere Resonanzverhältnisse treten aber für tiefere Töne durch künstliche Verlängerung des äußeren Gehörganges auf. Während z. B. für den Ton c′ vom Schädel aus eine deutliche Verstärkung beim Verschluß des Ohres eintritt, so findet im Gegenteil hierbei für denselben Ton eine erhebliche Dämpfung statt, sobald man den durch eine 29 cm lange Glas- oder Metallröhre auf etwa 31,5 cm verlängerten Gehörgang nach außen abschließt. Die Erklärung ist folgende: Bei Verschluß des nicht verlängerten Gehörganges kommt die Verstärkung durch Resonanz so zustande, daß die von dem schließenden Finger reflektierten Schallwellen gegen die direkten, nach innen strömenden Wellen um den Hin- und Hergang, d. h. um die doppelte Länge des äußeren Gehörganges, = etwa 6 cm, verzögert sind. Bei der großen Wellenlänge von c′ = 126 cm fallen beide sich folgenden Wellenzüge beinahe zusammen und tritt durch Summation beider eine Verstärkung ein. Verlängert man jedoch den Gehörgang auf 31,5 = der Viertelwellenlänge von c′, so ist der Hin- und Hergang der reflektierten Wellen = der halben Wellenlänge von c′, und muß daher für diesen Ton eine Dämpfung eintreten.

Bei dem komplizierten Vorgange der kranio-tympanalen Schallleitung scheint es mir zweckmäßig, zunächst auf die einfacheren analogen Prinzipien der Luftschalleitung zurückzugehen und zum besseren Verständnis der obigen Betrachtung die betreffende Stelle aus meiner oben erwähnten Monographie zu zitieren[1]).

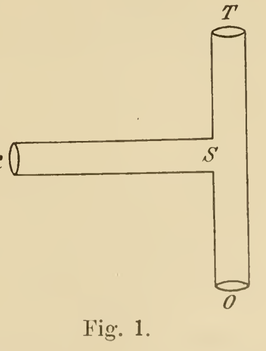


Fig. 1.

Fig. 1 zeigt ein T-Rohr, welches, bei T zur Tonzuleitung bestimmt, bei O mit einem zum Ohre führenden Gummischlauche versehen ist. Das Seitenrohr RS betrage 1 Pariser Zoll. Wenn man einen beliebigen, nicht zu hohen Ton bei T zuleitet, so beobachtet man beim Zudrücken des Seitenschenkels bei R

[1]) Zur Vermeidung von Brüchen habe ich bei Berechnung der Wellenlängen den in meiner damaligen Arbeit benutzten Pariser Zoll beibehalten.

eine Tonverstärkung, welche bei tiefen Tönen besonders auffallend ist. Diese Tonverstärkung erklärt sich dadurch, daß die in den Seitenschenkel abgelenkten und an dem verschlossenen Rohrende R reflektierten Wellen infolge des geringen Umweges mit den direkt auf dem Wege TO ins Ohr gelangenden Schallwellen nahe zusammenfallen. Benutzt man z. B. den Ton c^2, dessen Wellenlänge 24 Pariser Zoll beträgt, so sind die indirekten Wellen, da ihr Hin- und Hergang in dem Seitenrohre RS 2 Zoll beträgt, gegen die direkten um den zwölften Teil der ganzen Wellenlänge verzögert.

Wie durch Interferenz beider Wellenzüge bei S eine Tonverstärkung zustande kommt, läßt sich nach Helmholtz auf graphischem Wege folgendermaßen zeigen:

In Fig. 2 ist die Abszissenlinie entsprechend der Wellenlänge von c^2 in 24 gleiche Abschnitte eingeteilt. Die Kurve aa bedeutet

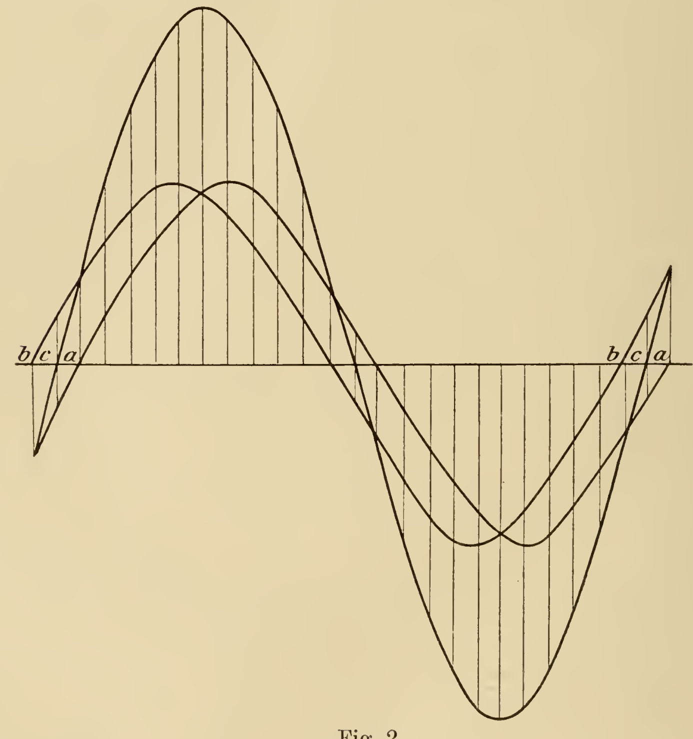


Fig. 2.

die auf dem Wege TO, Fig. 1 direkt zum Ohre gelangende Schallwelle, bb die durch das Seitenrohr reflektierte und um den Umweg von 2 Par. Zoll verzögerte Schallwelle. Addiert man die Ordinaten

dieser beiden Kurven, so erhält man als Summe die Kurve cc, mithin eine bedeutende Zunahme der Amplitude. Es leuchtet ein, daß bei gleicher Länge des Seitenrohres RS und bei Anwendung tieferer Töne beide Wellenzüge noch näher zusammenfallen, da die Länge des Hin- und Herganges in dem Seitenrohr dann einen noch kleineren Teil der ganzen Welle ausmacht. Je höher jedoch die angewandten Töne, je kürzer demnach die Wellenlänge, desto weiter werden sich beide Wellenzüge voneinander entfernen; um so geringer also die Verstärkung. Nimmt endlich die Wellenlänge so ab, daß RS in Fig. 1 den vierten Teil derselben beträgt, so tritt nach Georg Quincke durch Interferenz beider Wellenzüge im Gegegenteil eine Dämpfung des Tones ein. Letzteres ist der Fall bei Anwendung von g^4, dessen Wellenlänge 4 Pariser Zoll beträgt.

Das Experiment lehrt in der Tat, daß C enorm, sehr deutlich auch c, c^1, c^2 verstärkt werden; bei c^3 ist die Verstärkung schon weniger deutlich; c^4 wird beim Verschluß des Seitenschenkels gar nicht verändert, und g^4 verschwindet dabei bis zum Erlöschen des Tones.

Ganz ähnliche Resultate erzielt man, wenn man dieselben Stimmgabeltöne bei Zuleitung durch die Kopfknochen und Verschluß des Ohres prüft. Bei den hohen Tönen c^3, c^4 und g^4 empfiehlt es sich, den Stiel der Gabel an die Zähne zu setzen und zum möglichsten Ausschluß der Luftleitung beide Ohren zu verschließen.

Die oben geschilderten Versuche mit dem T-Rohre lassen sich nunmehr auch auf die kranio-tympanale Schalleitung übertragen, wenn man sich vorstellt, daß z. B. beim Aufsetzen einer Stimmgabel auf den Warzenfortsatz ein direkter, durch den Knochen und die eigentlichen Ohrräume mit dem Leitungsapparat gehender Wellenzug stattfindet, während der äußere Gehörgang das Seitenrohr vorstellt, bei dessen Verschluß es zu Reflexion und Interferenz mit den direkten Schallwellen und bei Anwendung von tiefen Tönen zu einer Tonverstärkung kommt.

Wir werden unten sehen, wie sich die Bemerkung E. H. Webers, daß bei der von ihm zuerst beobachteten Tonverstärkung nicht bloß eine Resonanz des Gehörganges, sondern auch der Paukenhöhle zugrunde liegt, auch zur Erklärung mancher pathologischer Verhältnisse verwerten läßt.

Schließlich möchte ich hier noch ein nicht bloß theoretisch sondern auch diagnostisch wichtiges Resultat anführen, welches sich bei allen meinen auf die vorliegende Frage gerichteten Untersuchungen ergeben hat. Es zeigt sich nämlich in gesetzmäßiger

Weise hinsichtlich der Resonanzverhältnisse des Ohres zwischen Luft- und Knochenleitung insofern ein großer Unterschied, als bei offenem Ohre von den durch die Luft aufgenommenen Tönen besonders die hohen und höchsten Stimmgabel-Töne scharf wahrgenommen werden, während die tiefen an Intensität zurücktreten. Bei der kranio-tympanalen Leitung dagegen werden bei Verschluß des Ohres aus den angeführten Gründen umgekehrt gerade die tiefen Töne erheblich verstärkt, während die höchsten hierdurch gar nicht verändert resp. ausgelöscht werden.

1. Hörprüfung.

Prüfung des Sprachgehörs. Wenn schon bei sämtlichen Ohrenkranken der Verlust des Sprachgehörs in den Vordergrund tritt, so ist dies bei der progressiven chronischen Schwerhörigkeit um so wichtiger, weil fast bei allen doppelseitige Funktionsstörung besteht; ausgenommen hiervon sind sehr seltene Fälle, wo im Anfangsstadium der Krankheit nur über Sausen oder Jucken im Ohre geklagt wird. Ein aufmerksamer Beobachter wird auch hier schon häufig eine beginnende geringe Funktionsstörung finden. Schon hieraus ergibt sich der praktische Wert der Prüfung des Sprachgehörs, um zunächst einen Überblick über die allgemeine Funktionsstörung zu gewinnen. Außerdem bietet diese Untersuchung durch die Wiederholung des Vorgesprochenen die einzige sichere Objektivität aller unserer Funktionsprüfungen. Bei allen anderen künstlichen Apparaten ist dies nicht der Fall, weil wir in den wenigsten Fällen wissen, was die Kranken hören.

Das schon lange bekannte Mißverhältnis zwischen der Perzeption der Sprache und den sogenannten Hörmessern („Akuometern“) findet sich namentlich bei vorliegender Krankheit nicht selten und zeigt zur Evidenz, daß diese künstlichen Apparate uns nicht als allgemeiner Maßstab für die Funktion dienen können, wie wir solchen in der Sprache besitzen. Es ist hier vor allen die Taschenuhr zu nennen, welche von alters her und selbst noch heute zur Prüfung benutzt wird. Dasselbe gilt von den zu demselben Zwecke konstruierten Hörmessern, vom Akuometer Itards bis zum sog. einheitlichen Hörmesser Politzers. Dies hat darin seinen Grund, daß in den verschiedenen Sprachlauten eine noch gar nicht übersehbare Anzahl von Tönen und Geräuschen von den tiefsten bis zu den höchsten enthalten ist, während die Uhr und die künstlichen anderen Hörmesser eben nur einzelne Geräusche oder Töne

geben. Für die Uhr hat dies meines Wissens zuerst v. Tröltsch (8, S. 249) festgestellt, indem er fand, „daß ein Kranker selbst in einer gewissen Entfernung noch leise Gesprochenes ganz gut nachzusagen imstande ist, während er die Uhr nicht einmal beim Andrücken hört, und umgekehrt, daß bei einem anderen für das Verständnis der gesprochenen Worte eine sehr bedeutende Störung vorhanden ist, während die gleiche Uhr noch einige Zoll weit vom Ohre entfernt gehalten werden darf". Merkwürdigerweise kann man dies schon bei nahezu normal Hörenden beobachten. Ein sehr flagrantes Beispiel dieser Art fand ich bei einem von mir behandelten 23jährigen Studenten, der eine ausgesprochen adhäsive Form der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit mit leichterer Funktionsstörung zeigte und von mir so gebessert wurde, daß er die schwierigsten Worte der Flüstersprache auf 7 m deutlich und schnell nachsprach, aber die Taschenuhr nach wie vor nur in der Nähe seines Ohres hören konnte. Dasselbe gilt, wie wir noch später zeigen werden, von dem Politzerschen sogenannten „einheitlichen" Hörmesser (97, S. 190), in welchem ein Hammer bei stets gleicher Hubhöhe auf einen kleinen Stahlzylinder niederfällt und nach Angabe von Politzer ein Geräusch von der Tonhöhe c^2 geben soll, was ich und von mir zu Rat gezogene Musiker an einem aus Wien erhaltenen Instrumente nicht bestätigen konnten. Auch der Itardsche Akuometer (98, S. 42), welcher, in einem aufgehängten kupfernen Ringe bestehend, mit einer an einem Quadranten meßbarer Stärke durch einen Pendel angeschlagen, stets „le même son" geben soll, eignet sich aus denselben Gründen ebenfalls nicht für unseren Zweck. Auch hat Itard die Höhe des Tones nicht einmal festzustellen versucht.

Ebenso verhält es sich mit der zuerst von v. Conta angegebenen, später von Magnus verbesserten Methode der Messung der Hörzeit mittelst Stimmgabel, da es sich bei beiden Autoren nur um einen bestimmten Ton handelt. Wir werden unten hierauf noch eingehender zurückkommen.

Die Prüfung des Sprachgehörs geschieht bekanntlich so, daß einzelne Worte vorgesprochen werden und die Entfernung festgestellt wird, in welcher dieselbe deutlich und sicher nachgesprochen werden. Die Stellung des Kranken ist dabei eine seitliche, in welcher jedes Ohr bei sicherem Verschluß des abgewendeten Ohres für sich geprüft wird. Auch in den Fällen, wo nur einseitige Funktionsstörung angeblich vorhanden ist, müssen stets beide Ohren untersucht werden. Zur Messung der Entfernung habe ich seit langen Jahren zweckmäßig gefunden, am Fußboden Zahlen in Metern,

resp. Dezimetern anzubringen, wobei meine auf die betreffende Zahl gesetzten Fußspitzen den Ausschlag geben.

Allgemein hat es sich bewährt, hauptsächlich die Flüstersprache dabei in Anwendung zu ziehen. Dieselbe hat vor der lauten Sprache vor allem den Vorzug, daß es mit ihr weit leichter gelingt, mit einer verhältnismäßig gleichen Stärke zu sprechen. Ferner läßt sich hierbei weit eher eine isolierte Untersuchung jedes Ohres vornehmen, während bei Anwendung der lauten Sprache das andere Ohr trotz sorgfältigen Zudrückens des äußeren Gehörganges sich weit weniger ausschließen läßt.

Endlich erfordert die Flüstersprache keine großen Räume, da es sich bei der progressiven chronischen Schwerhörigkeit meist um mittlere und hohe Grade von Schwerhörigkeit handelt. Im allgemeinen wird man mit einer Entfernung von 7 bis höchstens 10 m auskommen, welche uns in der Privatpraxis zur Verfügung steht.

Hinsichtlich des Wertes der hierbei gewonnenen Resultate ist dabei zu bemerken, daß dieselben uns nur einen relativen Ausdruck des Sprachgehörs der Kranken im Umgang mit anderen geben, wo ganze Sätze in verschiedenem Tempo und in verschiedener tiefer und hoher Tonlage aufgefaßt werden müssen.

Hieraus erklärt sich der so häufig beobachtete Widerspruch zwischen unseren therapeutischen Resultaten und der Erfahrung des Patienten im praktischen Leben. Ein doppelseitiger Kranker, der z. B. auf einer Entfernung von 7 m die schwierigsten Flüsterworte (Hundert, Holunder, Hohenlohe, Pfefferkuchen, Rauch) nachspricht, kann doch in seinem Berufe in seinem Sprachgehör nicht unerheblich behindert sein, wenn es darauf ankommt, die oben genannten Schwierigkeiten zu überwinden. Hier hilft uns nun einigermaßen die Kontrolle vermittelst der Feststellung der Apperzeptionszeit, d. h. die Messung der Zeit, welche zwischen dem vorgesprochenen und nachgesprochenen Worte verfließt. Je geringer dieselbe ist, desto größeren praktischen Wert wird unsere Untersuchung für den Kranken haben. Dies ist der Fall, wo Schlag auf Schlag das Nachsprechen erfolgt, am Chronoskop gemessen noch innerhalb einer Sekunde. Das Gegenteil ist nach meinen Beobachtungen der Fall, wo die Apperzeptionszeit 3 bis 5 Sekunden beträgt.

Es ist etwa drei Dezennien her, daß man bei Prüfung der Flüstersprache sich wenig oder gar nicht um die Empfindungsstärke der einzelnen Worte kümmerte, und ich war meines Wissens der erste, welcher darauf drang, daß neben der Entfernung, in welcher die Flüstersprache gehört wird, auch stets das benutzte

Wort in Klammern beizusetzen ist.[1]) Erst in neuerer Zeit hat man angefangen, den phonetischen Inhalt der einzelnen in den Worten enthaltenen Sprachlaute bei der Hörprüfung genauer zu berücksichtigen. Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, in die in dieser Hinsicht vorliegenden Untersuchungen von L. Hermann, O. Wolf, Bezold, Zwaardemaker, Quix, Reuter (98a, S. 91)[2]) u. a. historisch näher einzugehen. Für meinen Zweck muß ich mich schon begnügen, hier einige Punkte hervorzuheben; zunächst aus einer älteren Arbeit von O. Wolf (99, S. 116) die statistische Bestätigung, daß die Vokale von den Schwerhörigen am besten verstanden werden, indem unter 260 Versuchsworten nur sieben Verwechslungen der Vokalklänge vorkamen,[3]) gegenüber der Unsumme von Verwechslungen der Kosonanten. Diese von jedem Ohrenarzte täglich zu bestätigende Tatsache ist darin begründet, daß die Vokale in erster Linie zu den musikalischen Klängen gehören, welche überhaupt, so auch in vorliegender Krankheit, bei vorgeschrittener Funktionstörung im Gegensatz zu dem Verständnis der Sprache noch meist gut gehört werden, so zwar, daß die Kranken noch wohl imstande sind, musikalischen Aufführungen, aber nicht mehr einem Redner aus weiterer Entfernung zu folgen.

Es geht hieraus hervor, daß unser Hauptinteresse die im allgemeinen weit schwierigere Auffassung der Konsonanten beanspruchen muß.

Es ist daher nur anzuerkennen, daß die genannten Autoren sich auch dem mühevollen phonetischen Studium der Konsonanten in neuerer Zeit zugewandt haben, hauptsächlich unter Benutzung der Flüstersprache. Diese Versuche der Tonhöhebestimmungen der Konsonanten haben jedoch so verschiedene Resultate ergeben, daß wir mit wenigen Ausnahmen noch weit davon entfernt sind, die Empfindungsstärke, d. h. die Tonhöhe der einzelnen Konsonanten zu bestimmen oder wohl gar bei unserer Untersuchung zur differentiellen Diagnose zwischen Erkrankungen des schalleitenden und empfindenden Ohrapparates zu verwerten.[4])

---

[1]) Trotzdem wird dies noch heute in den publizierten Krankengeschichten vielfach vernachlässigt.

[2]) Daselbst findet sich auch eine Übersicht über die bezügliche Literatur.

[3]) Obwohl sich diese Untersuchung nur auf einen Fall von Perforation des Trommelfelles bei Mittelohrentzündung bezieht, so trifft dies im großen und ganzen überhaupt bei den meisten peripherischen Ohrenleiden, daher auch bei vorliegender Krankheit zu, so daß man dieser Erscheinung keine besondere diagnostische Bedeutung beimessen darf.

[4]) Als Beispiel will ich hier nur die meinen Untersuchungen durchaus widersprechende O. Wolfsche Auffassung anführen, nach welcher zu den selbst-

Der Grund dieser Unvollkommenheit liegt einfach darin, daß wir nicht imstande sind, mit einer mathematisch gleichmäßigen Stärke zu flüstern. Auch mit der von Bezold empfohlenen Benutzung der sogenannten Residualluft wird dies keineswegs erreicht; denn man kann selbst mit dieser noch so verschieden stark flüstern, daß man Differenzen von mehreren Metern dabei erhält.

Trotz dieser Mängel wird man in der Praxis mit der gewöhnlichen Prüfung der Flüstersprache bei großen Differenzen in der Hörweite, wie sich dies namentlich vor und nach der Behandlung kundgibt, im allgemeinen auskommen, wenn man nur, wie das von jedem rationellen Ohrenarzte geschieht, den phonetischen Inhalt der vorgesprochenen Worte berücksichtigt, insofern dies unter den Vokalen die dunkeln und hellen, sowie die langen und kurzen, und unter den Konsonanten die schwachen gegenüber den scharfen und knarrenden Lauten betrifft. Es sind dies ja alles bekannte Beobachtungen, von denen ich hier nur einige Beispiele, von leichteren zu schwerer und sehr schwer aufzufassenden Worten übergehend, gebe: von Zahlen 6, 2, 8, 3, 5, 100. Von anderen Worten Afrika, Caprivi, Bismarck, Hohenlohe, Holunder.

Bei geringeren Differenzen in der Hörweite zeigen sich aber hier schon bedenkliche Fehlerquellen, und macht sich hier das Bedürfnis zu einem genauen Maß der Stärke der Aussprache geltend.

Von diesem Gesichtspunkte aus habe ich seit einer Reihe von Jahren Versuche mit Meßapparaten gemacht, welche nach verschiedenen Wandlungen zur Konstruktion eines neuerdings von mir publizierten, vielfach verbesserten Phonometers (100, S. 162) geführt haben.

Ehe ich zu dessen Beschreibung übergehe, muß ich in Kürze die von mir nach rein praktischer und musikalischer Beobachtung

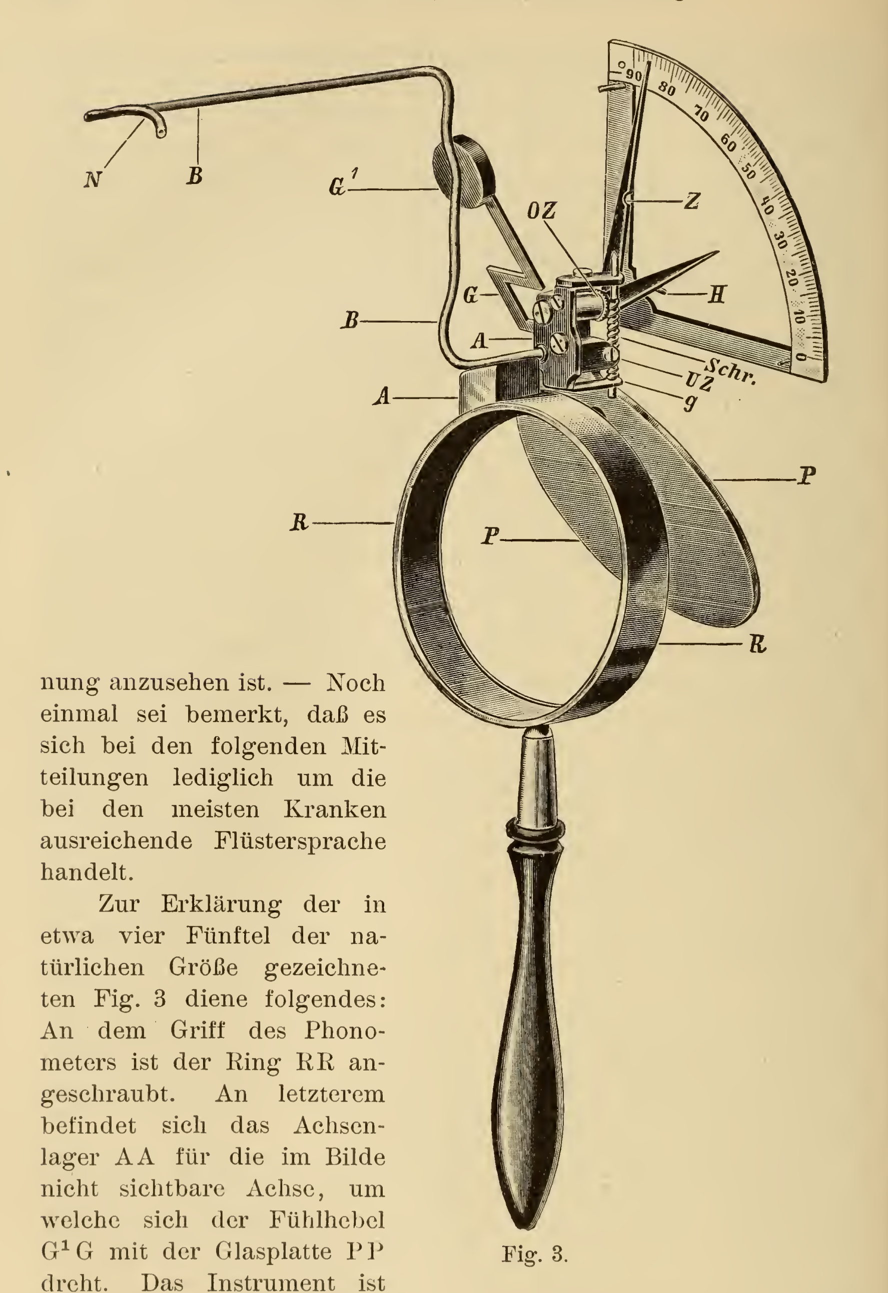
---

tönenden, d. h. unabhängig von Vokalen zu lautierenden Konsonanten R, B, K, T, S, G und Sch und zu den tonborgenden, d. h. solchen Konsonanten, die nur in Verbindung eines vorangehenden oder folgenden Vokales lautiert werden können, H, L, M, N und W zu rechnen sind. — Für die erste Gruppe der selbsttönenden Konsonanten kann ich dies als richtig nur für R, S und Sch und für die zweite Gruppe der tonborgenden Laute nur für das stumme H zugeben und verweise in dieser Hinsicht auf meine eigenen unten näher anzuführenden Untersuchungen. — Was die Bezoldschen (99a) Untersuchungen betrifft, so können dieselben schon darum keinen allgemeinen Wert beanspruchen, weil sie, an Taubstummen angestellt, von vornherein eine nicht zu übersehende Anzahl von Fehlern in sich bergen, ganz abgesehen davon, daß die Untersuchungen ohne Resonatoren vorgenommen werden.

gemachte und auf meine Studie der Geräusche (101) gegründete Analyse der Sprachlaute vorausschicken. In der letzteren Arbeit teile ich die Geräusche gegenüber den Klängen in zwei Gruppen ein: 1. in musikalische Geräusche, welche aus unharmonischen Tönen bestehen, jedoch einen entschieden musikalischen Charakter zeigen, und 2. in farblose, „spezifische“ Geräusche, welche einen größeren oder geringeren Mangel dieser musikalischen Eigenschaft zeigen. Rechnen wir hiernach die Vokale zu den aus harmonischen Tönen zusammengesetzten Klängen, so gehören die Laute s (c, z), sch, r, j, l, w, m, n, ng zu den musikalischen und f, ch (in chi), ch (in noch), p, k, t, b, g, d, h zu den farblosen, resp. spezifischen Geräuschen.

Die beiden Laute ch und f bilden einen Übergang von den musikalischen zu den farblosen Geräuschen. Hier zeigt sich, daß die beiden hochliegenden Konsonanten f und ch (in chi) sehr leicht miteinander zu verwechseln sind, während das ch in (noch) sich durch sein tiefes Geräusch unterscheidet. Die Verwechslung der Explosivae p, k, t mit den sehr verwandten b, g, d ist hinreichend bekannt, während h als schwächster und farblosester Laut oft gänzlich ausfällt („auch“ statt „Hauch“ usw.). Auch unter den musikalischen Konsonantengeräuschen finden sich andererseits Übergänge zu den farblosen Konsonanten, indem diese musikalische Gruppe mit Ausnahme der durchdringenden hohen Laute s (z) und sch und dem tiefen knarrenden r sich dadurch auszeichnet, daß sie bei der Flüstersprache eine schwache Empfindungsstärke zeigt und die einzelnen Laute sehr leicht miteinander verwechselt werden. Charakteristisch bleibt aber für die bei Schwerhörigen lediglich in Betracht kommende „Konversationssprache“, daß hier sämtliche Konsonanten der musikalischen Gruppe einen deutlichen Klang zeigen, mit einziger Ausnahme des an sich weit vernehmbaren Sch, während dies bei keinem einzigen Konsonanten der farblossen Gruppe der Fall ist. Verhängnisvoll ist es aber für die Schwerhörigen, und zwar besonders bei vorliegendem Ohrenleiden, daß gerade von der schwierigen Auffassung dieser tonschwachen und farblosen Laute das Verständnis der Sprache hauptsächlich abhängt.

Das Prinzip meines Phonometers gründet sich auf die Beobachtung Brückes (102, S. 3), daß der Akzent, resp. die Intensität eines Lautes lediglich von dem Exspirationsdruck abhängt. Da aber die Auffassung der Laute sehr wesentlich auch durch deren Tonhöhe bedingt ist, so ist die fernere Bemerkung Brückes von besonderer Wichtigkeit, daß die mit der Verstärkung der Stimme einhergehende Erhöhung derselben nur als eine sekundäre Erschei-



nung anzusehen ist. — Noch einmal sei bemerkt, daß es sich bei den folgenden Mitteilungen lediglich um die bei den meisten Kranken ausreichende Flüstersprache handelt.

Fig. 3.

Zur Erklärung der in etwa vier Fünftel der natürlichen Größe gezeichneten Fig. 3 diene folgendes: An dem Griff des Phonometers ist der Ring RR angeschraubt. An letzterem befindet sich das Achsenlager AA für die im Bilde nicht sichtbare Achse, um welche sich der Fühlhebel G^1G mit der Glasplatte PP dreht. Das Instrument ist stets vertikal zu halten, so daß die Glasplatte in der Ruhelage dem hinteren belederten Rande des Ringes anliegt. Wird der Ex-

plosivlaut p stark gegen die Glasplatte gesprochen, so wird dieselbe, wie in der Figur ersichtlich, abgeschleudert. Als Gegengewicht dient das Gewicht G^1, welches bei g hinter dem unteren Teile der vertikalen Schraube ohne Ende Schr an der Platte befestigt ist. Diese Schraube wird durch das untere Zahnrad UZ in drehende Bewegung gesetzt und dreht ihrerseits in entgegengesetzter Richtung das obere Zahnrad OZ und mit diesem den Hebel H, welcher vermittelst eines Häkchens den Zeiger Z hebt. Mit Schluß des Wortes geht die Platte mit dem Hebel H in die Ruhelage zurück, während der Zeiger Z stehen bleibt und den Ausschlag am Quadranten anzeigt. Damit der sprechende Mund stets dieselbe Entfernung von der Platte einhält, ist an dem Achsenlager der Bügel NBB angeschraubt, welcher bei N gegen den Nasenrücken des Untersuchers angedrückt wird. Das Bild zeigt den Moment, wo der Laut p den Zeiger fast bis auf 90^0 gehoben hat, während die Platte mit dem Hebel H sich bereits auf dem Rückwege befindet. Nach Schluß des Wortes wird der Zeiger in seine horizontale Lage zurückgeführt. Nach abgeschraubtem Griff und Bügel ist der Apparat in einem kleinen Kästchen und in der Tasche leicht unterzubringen.[1])

Bei der phonometrischen Untersuchung der verschiedenen Laute ergeben sich nun folgende Resultate: Die Vokale für sich allein fallen zur Hälfte aus, indem nur u, ü, au und eu bei schärfster Aussprache den Fühlhebel 1 bis 3^0 in die Höhe heben; wichtig ist jedoch, zu bemerken, daß die Kraft ihrer Aussprache mit einem vorangehenden Konsonanten dennoch an dem Apparate zum Ausdruck gelangt. Der Phonometer reagiert ferner nicht auf alle kontinuierlichen, bei engem Mundkanal und Mundöffnung gebildeten schwachen Konsonanten. Es bleiben hiermit bloß die Laute f (v), h und sch übrig, wo der Zeiger 20 bis 40^0 in die Höhe steigt. Dagegen ergeben die Laute p, k, t und b, g, d namentlich die drei ersten den größten Ausschlag, p in maximo bis 90^0, t bis 70^0 und k bis 40^0 und die schwachen b bis 50^0, g und d bis 30^0. Unter den Doppelkonsonanten ist ferner noch das z (ts) wichtig, welches in maximo einen Ausschlag von 50^0 ergibt, während das s allein gar keinen zeigt.

Wir haben demnach unter den Konsonanten von schwacher Empfindungsstärke für das Phonometer die Laute p, k, t, b, g, d, f (v) und h zur Verfügung und außerdem die empfindungsstarken sch und z. Die acht ersten bilden, nach obigen Auseinander-

---

[1]) Zu beziehen vom Mechaniker E. Sydow, Berlin NW., Albrecht-Str. 17.

setzungen, als wichtigste Laute für das allgemeine Sprachverständnis eine hinreichende Gruppe als Anfangslaute einer ganzen Reihe von Versuchsworten. Die Laute sch und z werden ja bekanntlich von den meisten Schwerhörigen noch gut aufgefaßt, aber, abgesehen von den hohen Tondefekten, wo sie ebenfalls schlecht oder gar nicht gehört werden, ist ihr phonometrischer Vergleich mit den obigen schwachen Konsonanten von praktischem Nutzen.

Wie man sieht, ergeben die farblosen, mehr geräuschartigen Konsonanten die stärksten Ausschläge am Phonometer, während dieser auf die mehr musikalischen Konsonantengeräusche wenig oder gar nicht reagiert. Dies erklärt sich dadurch, daß im Gegensatz zu den letzteren zur Hervorbringung der farblosen Konsonantengeräusche ein weit höherer Expirationsdruck erforderlich ist.

Aus demselben Grunde zeigt die Flüstersprache überhaupt weit größere phonometrische Ausschläge als die mit viel geringerem Kraftaufwande hervorzubringende laute Sprache. Es ist dies auch insofern von praktischer Wichtigkeit, als in den Fällen, wo die Flüstersprache nur noch unmittelbar am Ohre verstanden wird, der Verdacht aufkommen kann, daß das betreffende Wort nicht vom Acusticus, sondern mittelst des Tastsinns von der Ohrmuschel empfunden wird. Um hier Irrtümer zu vermeiden, habe ich in einer meiner letzten Arbeiten nach Vorgang Dennerts empfohlen, zwischen Ohr und sprechendem Mund ein Buch zu halten (65, S. 219), ein Verfahren, das sich namentlich bei vorliegendem Leiden sehr bewährt hat.

Zur Prüfung eignen sich am besten einzelne Worte, in welchen aber kein anderer Laut vorhanden sein darf, welcher den Anfangskonsonanten an Exspirationsstärke übertrifft, ferner auch keiner der empfindungsstarken Laute s, z, sch; so sind z. B. die Worte Hut und Huß nicht geeignet, wohl aber Huhn.

Für die Praxis sei hier nur noch bemerkt, daß man zunächst wie gewöhnlich die Hörweite für die Flüstersprache nach Metern mißt und dann in der angegebenen Weise mit dem Phonometer untersucht, indem man beliebige Zahlen und andere Worte zwischen die phonometrischen Versuchsworte einschaltet, um das Erraten möglichst zu verhindern. Man fange dabei so leise an zu sprechen, daß man gar keinen Ausschlag am Phonometer erhält, und steigere dann allmählich den Exspirationsdruck.

Um das Erraten ganz auszuschließen, wären nur die einfachen Silben pa, po, pe usw. bei allen zehn Anfangskonsonanten anzuwenden, womit man gleichzeitig für die meisten Kultursprachen eine internationale Tabelle von Silben hätte. Da es sich aber bei

der Hörprüfung wesentlich um einen psychischen Akt handelt und Kinder, wie auch viele Erwachsene meist nur ihnen bekannte Worte nachsprechen, so wird man im allgemeinen dieses Verfahren nur da benutzen, wo es an solchen Worten von konkreten und abstrakten Begriffen fehlt. In vielen Fällen muß man ferner aus Mangel an einsilbigen Worten unter Berücksichtigung der langen und kurzen Vokale auch zweisilbige Worte anwenden. Von diesem Gesichtspunkte aus folgt hier eine Tabelle für die verschiedenen langen und kurzen Lautverbindungen, aus welcher je nach der Bildung der Schwerhörigen die Worte auszuwählen sind:

Paar, Palme.	Kahn, Kamm.	Tal, Talg.
Peter, Pech.	Kehl, Kelle.	Tee, Tell.
Pier, Pille.	Kiel, Kinn, Kirche.	Tier, Till.
Pol, Pollen.	Kohl, Koch.	Tor, Toll.
Pudel, Puppe.	Kuh, Kummer.	Tun, Turm.
Paul.	Kaum.	Tau.
Pein.	Keule.	Teil.
Bahn, Ball.	Gar, Galle.	Da, Damm.
Bär, Bellen.	Gehen, Gemme.	Der, Denn.
Biene, Birne.	Gier, Gilde.	Die, Dich.
Bohle, Born.	Goa, Gong.	Dom, Dorn.
Buch, Bulle.	Gu, Gummi.	Du, Dumm.
Bein.	Gau.	Daumen.
Bau.	Geier.	Dein.
Fahl, Fall.	Hahn, Halle.	Scham, Schall.
Fee, Fell.	Heer, Herr.	Schere, Schelm.
Vier, Viel, Firn.	Hier, Hirn.	Schiene, Schirm.
Vor, Voll.	Hohn, Horn.	Schon, Scholle.
Fuhre, Furche, Fünf.	Huhn, Hundert, Hummel.	Schuh, Schulden.
Teil.	Heu.	Schaum.
Feuer.	Heim.	Scheu.
	Zahn, Zander.	
	Zehn, Zehe, Zeche.	
	Zier, Zimmer.	
	Zone, Zoll.	
	Zu, Zunge.	
	Zaun.	
	Zeile.	

An einer Reihe von erwachsenen Normalhörenden stellte ich zunächst fest, daß zur phonometrischen Prüfung der Flüstersprache für die Praxis eine Länge von 7,0 m vollständig genügt; in der Voraussetzung, daß man zunächst so leise flüstert, daß kein Ausschlag erfolgt, und daß die Worte Schlag auf Schlag innerhalb einer Sekunde wiederholt werden. Es ergab sich dabei, daß von den in meiner Tabelle verzeichneten Zahlen nicht nur die sehr leicht, resp. weniger leicht zu verstehenden Zahlen 10, 4 und 5, sondern auch die sehr schwer aufzufassende Zahl 100 bei einem Druck von 0^0 schnell nachgesprochen wurden, während Worte wie Kinn, Tell, Pille, Pollen, Bohle, Firn, Turm, Pudel einen Druck von 0,3—5^0 erforderten.

Es hat dies seinen Grund darin, daß nicht sowohl die Empfindungsstärke der einzelnen Worte, sondern unsere Vertrautheit mit denselben die leichtere oder schwerere Auffassung bedingt. Gehört doch die Zahlenreihe zu dem Bekanntesten, mit dem wir den Tag anfangen und schließen.

Zur Illustration pathologischer Fälle gebe ich hier folgendes Beispiel eines alten ausgesprochenen „Sklerotikers", welcher auf dem rechten Ohre annähernd normal, links schwierige Flüsterworte auf 4 m Entfernung hörte. Es ergab sich bei gleicher Entfernung von 4 m rechts: Pudel 4^0, Bohne 4^0, du 2^0, dumm 5^0. Dagegen links: Peter 15^0, Pudel 40^0.

Als anderes Beispiel diene der Fall einer 55jährigen, nach Influenza vor zwei Jahren links schwerhörig gewordenen Patientin, welche außer einer hartnäckigen Seborrhöe des äußeren Gehörganges am Trommelfell das Bild einer sogenannten „Sklerose" zeigte. Flüsterworte wurden hier für Zahlen (8, 3, 4) auf 7 m, für das Wort „Butterbrot" jedoch nur auf 4 m deutlich gehört. Patientin war im ganzen zwei Monate in meiner Behandlung, die sich zunächst gegen die Seborrhöe richtete, nach deren Heilung das Gehör unverändert blieb, sich jedoch nach längerer pneumatischer, resp. Wassermassage so wesentlich besserte, daß sich Patientin für vollständig geheilt hielt, indem sie auf 7 m die verschiedensten Worte schnell und sicher wiederholte. Dagegen ergab die phonometrische Untersuchung in derselben Entfernung vom Ohre, daß die Zahlen 4 und 10 und das Wort „Herr" bei 0^0, das Wort „Puppe" erst bei 5^0 und die Zahl 100 sogar erst bei 10^0 sicher nachgesprochen wurden.

Wenn oben gesagt wurde, daß bei der Prüfung des Sprachgehörs in erster Linie eine allgemeine Feststellung der Funktion in Betracht kommt, so gilt dies auch für die phonometrische Unter-

suchung der Flüstersprache. Zu diagnostischen Zwecken lassen sich deren Resultate nur in vorsichtigster Weise benutzen. Am sichersten läßt sich hier noch verwerten die jeweilige Perzeption der hohen Zischlaute s (in z) und sch, resp. deren Ausfall.

Hierfür spricht folgendes Beispiel einer an alter „Sklerose" leidenden älteren Patientin, links mit offenbarer Beteiligung des Labyrinths. Flüsterworte beiderseits nur am Ohr (4, 5, 6), wobei die Zahl 6 nur beim schärfsten Flüstern links vernommen wurde. Phonometrisch gemessen wurde hier die Zahl 10 auf dem besseren rechten Ohre schon bei 1^0, links dagegen erst bei 22^0 sicher nachgesprochen. Auch die Tonuntersuchung stimmte hiermit überein, indem links die tieferen Töne noch verhältnismäßig gut, meine Hammergabel c^4 dagegen links nur $\frac{12''}{50''}$, rechts $\frac{20''}{50''}$ gehört wurde[1]).

Ich möchte hier noch auf den diagnostischen Wert des bekannten Verfahrens (103) hinweisen, zum besseren Hören der Sprache die Hohlhand so hinter das Ohr zu legen, daß dieses in einen weiten Schallfänger umgewandelt wird. Meine Untersuchungen haben ergeben, daß hierbei überall die höheren Töne dabei hervortreten und besonders die Geräusche diese qualitative und quantitative Veränderung erleiden. Der Umstand, daß man sich vermittelst dieses Verfahrens die höheren Geräusche gewissermaßen näher bringen kann, ist für das Sprachverständnis von großer Bedeutung, weil hierbei auch gerade die sehr hochgelegenen und schwachen, schon vom normalen Ohr weniger leicht zu verstehenden Konsonantengeräusche in Betracht kommen.

Eine eingehende Untersuchung verschiedener Normalhörender ergab, daß die Vokale keine deutliche Veränderung dabei erfahren, höchstens daß a, ei und eu etwas verstärkt wurden. Bei den übrigen Lauten herrschte fast allgemeine Übereinstimmung darin, daß nächst s und sch am meisten r und dann in allmählich abnehmendem Grade besonders die Flüsterlaute p, t, k, f, h, ch (chi) ch (noch), b, g, d, verstärkt wurden, während die Verstärkung bei den tönend gesprochenen musikalischen Konsonanten weit geringer und am deutlichsten noch beim j, s und w wahrzunehmen war.

---

[1]) Wenn ich bei meinen weiteren, unten folgenden Untersuchungen von dem neuen Phonometer nur selten Gebrauch gemacht habe, so liegt dies daran, daß es sich zum Teil um ältere Fälle handelt, und daß die neueren Beobachtungen in die letzten beiden Jahre fielen, wo ich, andauernd an Bronchialkatarrhen leidend, die sehr anstrengende phonometrische Prüfung der Flüstersprache meist aussetzen mußte.

Ich und andere musikalische Beobachter fanden ferner, daß die Verstärkung, resp. die Erhöhung der einzelnen Laute entweder durch Verstärkung des an sich hochgelegenen Lautes oder bei tiefer Lage desselben durch Hervorhebung der höheren Partialtöne bedingt wird. Deutlich ist letzteres nur zu beobachten bei r, p und ch (noch).

Hiermit stimmt auch die am Klavier und am Harmonium von mir gemachte Beobachtung überein, daß von den musikalischen Tönen besonders die der zweiten, dritten und vierten Oktave verstärkt werden. Ich werde auf diesen wichtigen Punkt in dem nächsten Abschnitte noch näher zurückkommen und will hier nur bemerken, daß dieses einfache, mit der Hohlhand ausgeführte Experiment bezüglich der Tonhöhe der Konsonanten am meisten für die von L. Hermann (104) auf phonographischem Wege erzielten Ergebnisse spricht. In praktischer Beziehung ist wichtig, daß in den Fällen, wo der genannte Kunstgriff bei Schwerhörigen keine Verbesserung des Sprachgehöres bewirkt, die Prognose im allgemeinen schlecht zu stellen ist, da hier auch die hohen Resonanztöne gleichfalls ein negatives Resultat geben und somit dem praktischen Arzte ein diagnostisches Hilfsmittel zu Gebote steht, welches die sonst so unentbehrlichen Stimmgabeln zu ersetzen vermag.

Ich möchte hier noch mit einigen Worten einen Punkt erledigen, welcher die diagnostische Verwertung der eigenen Sprache der Kranken betrifft. Mehrfach ist behauptet worden, daß bei höheren Graden von Schwerhörigkeit eine auffallend leise Sprache auf Erkrankung des Schalleitungsapparates, eine sehr laute auf ein nervöses Ohrenleiden hindeute. Von der Annahme ausgehend, daß die eigene Sprache hauptsächlich durch die Knochenleitung zum Ohre dringt, glaubte man diese Erscheinung so zu erklären, daß im ersten Falle die Knochenleitung durch peripherische Erkrankung verstärkt, im letzteren Falle durch Erkrankung des Labyrinths herabgesetzt sei. Jedoch ganz abgesehen davon, daß die eigene Sprache, und zwar besonders die Artikulation der farblosen Konsonanten auch wesentlich auf dem Wege der Luftleitung zu unserm Ohre gelangt, und daß das leise Sprechen auch durch Erkrankung des Respirationsapparates bedingt sein kann, so hat diese objektive Veränderung der Sprache nur da einen gewissen Wert, wo die Kranken selbst subjektiv davon nichts wahrnehmen und die jeweilige Beobachtung mit unserer Stimmgabeluntersuchung der Knochenleitung übereinstimmt.

Prüfung des Tongehörs[1]). Ehe ich die seit langer Zeit von mir angewandte Untersuchungsmethode schildere, sei zunächst auf einige Fehler aufmerksam gemacht, welche teils in den Instrumenten selbst liegen, teils von dem untersuchenden Arzte und dem Kranken begangen werden.

Hinsichtlich der Instrumente sind es vor allem zwei Punkte, auf die ich wiederholt hingewiesen habe (65, S. 205; 109). Zunächst die mangelhafte Reinheit der hauptsächlich von uns benutzten Stimmgabeln und die Nichtbenutzung der zu einer wissenschaftlichen Untersuchung durchaus notwendigen Resonatoren, welche zumal bei dem vorliegenden Ohrenleiden, bei dem wir wegen des oft negativen objektiven Befundes gerade auf die Tonuntersuchung angewiesen sind, unsere Diagnose trüben müssen. Wenn sich hierbei meine Kritik besonders gegen die BEZOLDsche sogenannte „kontinuierliche Tonreihe" (106) richtete, so geschah dies hauptsächlich, weil BEZOLD sich für den unteren Teil der Tonskala nur Stimmgabeln und keiner Resonatoren zur Verstärkung der schwachen Gabeltöne bediente.

Mein wiederholter Mahnruf hat nun endlich ein erfreuliches Echo gefunden, indem aus einem sehr kompetenten Munde, nämlich von EDELMANN selbst, dem Verfertiger der BEZOLDschen Stimmgabeln, meine kritischen Bemerkungen über die angebliche Reinheit der Stimmgabeln dadurch bestätigt werden, daß derselbe nach meinem Vorgange mit Hilfe von Resonatoren in den meisten Stimmgabeln die höhere Oktave nachweisen konnte (107, S. 64)[2]).

Da jedoch die bei den Ohrenärzten so verbreitete „kontinuierliche Tonreihe" immer noch meist kritiklos benutzt wird und die, namentlich für die tieferen Töne diagnostisch so wichtigen Resona-

---

[1]) Bei jeder Untersuchung pflege ich in allen Fällen nach Feststellung des Sprachgehörs gleich zur objektiven Untersuchung zu schreiten und die Tonprüfung nur da vorzunehmen, wo der objektive Befund allein zur Diagnose nicht ausreicht. Zur einheitlichen Schilderung der Funktionsprüfung scheint es mir hier jedoch geeigneter, die Prüfung des Sprachgehörs nicht von der auf die Töne zu trennen. Sehr wichtig ist dabei zu bemerken, daß der diagnostische Wert von c^4 hinsichtlich der herabgesetzten Perzeption, resp. des Ausfalls dieses Tones bei Labyrinthaffektion nur da zur Geltung kommt, wo der äußere Gehörgang nicht obturiert ist, da, wie ich zuerst nachwies, dieser Ton durch Aufhebung der Resonanz des Gehörganges infolge Verschlusses desselben (Cerumen!) sehr bedeutend abgeschwächt wird (91 e).

[2]) Ich darf hier gleich bemerken, daß laut brieflicher Mitteilung Herr Prof. EDELMANN damit beschäftigt ist, für den musikalischen Teil der „kontinuierlichen Tonreihe" Resonatoren anzufertigen.

toren kaum Anwendung finden, so muß ich wegen der Wichtigkeit des Gegenstandes hier schon auf meine obigen Arbeiten noch einmal eingehen, indem ich sie zum Teil wörtlich zitiere.

Bezold verwendet bekanntlich für die untere Hälfte der Tonskala vom Subkontra-C bis zum c^3 Stimmgabeln mit verschiebbaren Gewichten, für die obere Skala gedackte Pfeifen mit ausziehbarem Stempel und für die höchsten ultramusikalischen Töne eine von Edelmann vortrefflich konstruierte neue Galtonpfeife. Letztere ist eine Modifikation der weniger umfangreichen R. Königschen Galtonpfeife, welche von mir seit langen Jahren angewendet wird.

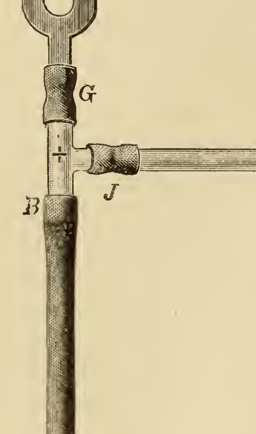


Fig. 4.

Halten wir uns zunächst an die wirklich als musikalisch zu bezeichnenden, vom Kontra-G bis c^5 reichenden Töne, welche, wie wir unten sehen werden, nach meiner vieljährigen Erfahrung zu einem hinreichenden Sprachgehör genügen, so behauptet Bezold, daß die belasteten Stimmgabeln und gedackten Orgelpfeifen „die reinsten Töne geben, d. h. weil sie, insbesondere die ersteren nur den Grundton für sich und nicht, wie sämtliche andere Musikinstrumente, gleichzeitig eine größere oder kleinere Menge von Obertönen enthalten“.

Es sei hier gleich dazu bemerkt, daß dies nur im allgemeinen von den gedackten Pfeifen gilt. Was nun vor allem die Stimmgabeln betrifft, welche uns für die Diagnostik unentbehrlich geworden sind, namentlich zum Vergleich der Luftleitung mit der Knochenleitung, so befindet sich Bezold im Irrtum, wenn er auf Grund der Helmholtzschen Autorität annimmt, daß die Stimmgabeln, abgesehen von ihren unharmonischen sehr hohen, bei hartem Anschlag ohne weiteres hörbaren Obertönen, wirklich nur ihren Grundton geben. Helmholtz hat nämlich in seinen „Tonempfindungen“ auffallenderweise die jedem guten Physiker und Musiker bekannte Tatsache völlig ignoriert, daß in jeder Gabel die höhere Oktave rein enthalten ist, wie Georg Quincke mit Hilfe von Interferenzapparaten durch Vernichtung, resp. Dämpfung des Grund-

tones bereits vor 40 Jahren schlagend nachgewiesen hat (108, S. 177).

Man braucht hierzu nur den einfachsten QUINCKEschen Interferenzapparat, ein kleines, aus Glas oder Metall angefertigtes T-Rohr, mit welchem, wie aus Fig. 4 ersichtlich, bei G durch ein Gummiröhrchen eine kleine, in jeder Musikalienhandlung für 1 M. zu beziehende, auf den Kammerton gestimmte a^1-Gabel SG, bei B ein zum Ohre des Untersuchenden führender Gummischlauch BO in beliebiger Länge verbunden ist, während bei J die aus Glas oder Metall angefertigte Interferenzröhre ebenfalls mit einem kurzen Gummiröhrchen befestigt ist. Wichtig ist, daß die Länge dieses Interferenzschenkels JR möglichst genau der Viertelwellenlänge von a^1 von 435 Schwingungen entspricht, d. h. etwas über 18 cm beträgt.

Hat man das Ende des Ohrschlauches bei O luftdicht ins Ohr und die Gabel durch Anschlag bei S in Schwingungen gesetzt, so wird man neben deutlicher Dämpfung des Grundtones ein helles Hervortreten der Oktave wahrnehmen, sobald man bei R mit dem Finger die Röhre JR luftdicht abschließt. Die Erklärung ist folgende: Die Schwingungen der Gabel gelangen in das Ohr des Untersuchers sowohl direkt auf dem Wege GBO als auch indirekt abgelenkt durch den Interferenzschenkel JR und bei R durch den schließenden Finger reflektiert auf dem Umwege JR + RJ. Die letztere Wegstrecke ist aber = der halben Wellenlänge von a^1, so zwar, daß für diesen indirekten Wellenzug bei + eine Interferenz mit dem direkten, durch GBO zum Ohre gehenden Wellenzug stattfindet, demnach für a^1 an dieser Kreuzung Luftverdichtung und Luftverdünnung zusammenfallen. Die Oktave a^2 tritt aber um so deutlicher hervor, als ihre g a n z e Wellenlänge = der Länge von JR + RJ ist, ihre beiden bei + zusammentreffenden Wellenzüge sich daher hier in derselben Phase befinden. Der Grundton würde vollständig erlöschen, wenn nicht der indirekte Wellenzug durch die Reflexion in dem Interferenzschenkel abgeschwächt würde. Die Folge hiervon ist, daß der Versuch bei sehr kleinen, mit Gewichten belasteten tiefen Gabeln, welche an sich nur einen schwachen Ton ergeben, weniger deutlich ausfällt. Trotzdem ist es mir mit derselben Anordnung gelungen, auch aus solchen belasteten, auf die Töne A und c abgestimmte Gabeln die Oktave deutlich zu erzeugen.

Dieser Versuch, von dessen Richtigkeit sich jeder leicht überzeugen kann, läßt darum so gut die Oktave erkennen, weil dieselbe mit den anderen Obertönen am unteren Teile der Gabelzinken ent-

steht und daher leicht auf den Stiel übergeht. In der Tat kann ein musikalisches Ohr dies auch ohne jede weiteren Hilfsmittel wahrnehmen, wie ich dies bereits im Jahre 1893 in der zweiten Versammlung der deutschen otologischen Gesellschaft, und zwar auch an belasteten Gabeln (A oder c) mit einer an dem Stiel angebrachten kleinen Platte zeigte. „Schlägt man eine solche Gabel an den Zinkenenden an (wobei sich bekanntlich nur ein Klapp hören läßt) und bringt die Platte schnell vor die Ohröffnung, so hört man bei normalem Ohre neben dem Grundtone außerordentlich deutlich die Oktave und nach dem Abklingen dieser nur noch kurze Zeit undeutlich den Grundton, der jedoch mit voller Kraft und Klarheit wiederkehrt, sobald man die Gewichte der Ohröffnung nähert.“ (109, S. 139.)

Noch schöner und auch objektiv läßt sich die Oktave an unbelasteten, weniger laut an belasteten tieferen Gabeln mittelst Helmholtzscher Resonatoren nachweisen. Ich habe dies zuerst im Jahresberichte der gesamten Medizin für 1870, Band II, gelegentlich eines Referates über die von Politzer (110) empfohlenen, mit Klemmen versehenen Gabeln mit folgenden Worten beschrieben: „Diese Stimmgabeln haben allerdings neben dem Vorteil, sie auf verschieden hohe Töne abzustimmen, die Eigentümlichkeit, daß beim Tönen derselben keine Obertöne wahrnehmbar sind. Ganz getilgt werden jedoch die Obertöne hierdurch keineswegs. Denn nähert man z. B. eine derartige c^1-Gabel einem auf c^2 abgestimmten Resonator, so vernimmt man ganz deutlich den Ton c^2“.[1])

Für die nach meiner obigen Angabe wirklich musikalischen Töne läßt sich besonders in den tieferen Gabeln bis hinauf zum c^2 mit diesem Verfahren deutlich die Oktave nachweisen. Für die Kontra-G-Gabel ist mir dies freilich nicht gelungen, weil ich für die Oktave G keinen Resonator besitze; aus demselben Grunde auch nicht für c^3. Im übrigen nehmen schon in dieser hohen Tonlage die Obertöne sehr ab oder verklingen sehr schnell, daß sie für unsere Zwecke kaum ins Gewicht fallen; besonders gilt dies für die c^4-Gabel.

---

[1]) Bereits im Jahre 1864 kaufte ich mir in Berlin ein paar solcher kleinen, mit verschiebbaren Gewichten versehenen Stimmgabeln, welche zusammen die chromatische Tonleiter von c^1 bis c^2 enthielten, als sogenannte „englische“ Gabeln. Diese seitdem bei den Ohrenärzten überall eingeführten Instrumente stammten in Wirklichkeit aus der Fabrik von Weißbach in Mehlis (Thüringen), wo sie bereits seit den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts angefertigt werden.

Stärker und länger ertönt bei diesen Versuchen die Oktave aus den unbelasteten, kürzere Zeit aus den belasteten Gabeln.

Dasselbe trifft nun auch bei den EDELMANNschen Gabeln zu. Wie ich a. a. O. bereits angab, gelang es mir nur ausnahmsweise nicht, aus einer mit starken Laufgewichten belasteten EDELMANNschen c^2-Gabel die Oktave c^3 auf die angegebene Weise herzustellen, und zwar selbst trotz starkem Anschlag mittelst des von EDELMANN beigegebenen, mit Gummi gepolsterten Hammers. Dagegen gibt jede unbelastete c^2-Gabel bei genügend starker Schwingung deutlich die höhere Oktave.

Letzteres ist sehr wichtig, einmal weil BEZOLD zur Prüfung der Hörzeit auch unbelastete Gabeln benutzt, und ferner, weil nach meiner Untersuchung die hohen belasteten Gabeln EDELMANNs sich überhaupt durch Anschlag mit einem gepolsterten Hammer in viel zu schwache Schwingungen setzen lassen. Für diese hohen Gabeln eignet sich am besten das Anstreichen mit einem Cellobogen, auf welches jedoch belastete Gabeln gar nicht ansprechen. Ich will hier gleich bemerken, daß meine beiden, zu einem stets gleichmäßigen Anschlage mit einem Schlagwerk versehenen Gabeln c und c^4 ausnahmsweise durch einen Stahlhammer angeschlagen werden. Für das tiefe c wird hierzu eine kleine belastete Gabel benutzt, wodurch die hohen Obertöne wenigstens vermieden werden.

Man sieht also, daß alle unsere Gabeln, namentlich aber die tieferen Gabeln die Oktave sehr kräftig, resp. lange enthalten. Gegenüber den sofort ins Ohr fallenden, unharmonischen, sehr hohen Obertönen der unbelasteten Gabeln ist diese Tatsache um so wichtiger, als die Oktaven sich vollständig latent verhalten und nur durch die obigen Hilfsmittel in die Erscheinung treten. Welche diagnostische Irrtümer hier begangen werden können, sei hier nur durch ein Beispiel erläutert: Man nehme den Fall, daß ein Patient den Ton c^1 deutlich zu hören angibt; prüfen wir nun weiter mit der c-Gabel und finden wir, daß dieser Ton ebenfalls, aber nur kürzere Zeit gehört wird, so ist in vielen Fällen die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß der Patient statt des Grundtons c nur die Oktave c^1 gehört hat; und zwar ist dies um so wahrscheinlicher, als bei der großen Ähnlichkeit von Grundton und Oktave sehr leicht eine Verwechslung dieser Töne eintritt[1]).

Will man daher die Untersuchung ganz rein von der Oktave anstellen, so müßte man zunächst mit dem entsprechenden Resonator

[1]) Ich halte es für wahrscheinlich, daß hierin zum Teil die Erscheinung begründet ist, daß die Kranken den Ton der Gabeln auf der einen oder anderen Seite höher oder tiefer zu hören behaupten.

die Hörzeit der Oktave objektiv feststellen und dann erst zur Untersuchung des Kranken schreiten. Abgesehen davon, daß ich zu dieser Methode erst in letzter Zeit kam und sie daher in den unten folgenden, meist älteren Fällen nicht anwenden konnte, so hat sich in der Praxis dieser a. a. O. von mir gemachte Vorschlag nicht bewährt. Einmal, weil es an sich schon schwer fällt, die Hörschwelle für die Oktave genau zu bestimmen. Ferner erleidet die Hörzeit der Gabeln eine große Einbuße. Am auffallendsten war jedoch die von mir einmal gemachte Beobachtung, daß die c-Gabel nach vorgenommener Ausschaltung der Oktave besonders vom Warzenfortsatze aus länger als ohne diesen Kunstgriff gehört wurde. Eine volle Erklärung habe ich hierfür nicht finden können; vielleicht, daß der Grundton ohne die Oktave hier durch den Tastsinn wahrgenommen wurde, oder eine tiefere, in ihrer Höhe dem c ähnliche, periodisch auftretende subjektive Gehörsempfindung daran schuld war.

Diese Frage erledigt sich in zweifelhaften Fällen durch die Zuhilfenahme der entsprechenden Resonatoren, mit deren von mir bereits 1874 empfohlenen Benutzung wir gleichzeitig auf einen weit wichtigeren Punkt kommen, nämlich auf die Intensität, welche schließlich bei allen unseren akustischen Untersuchungen die Hauptrolle spielt. Mit Hilfe der Resonatoren können wir besonders die tieferen Stimmgabeln wesentlich verstärken, deren physiologische Energie eine so geringe ist, daß sie fast bis zur eingestrichenen Oktave nur in der Nähe des Ohres deutlich wahrgenommen werden.

Wenn wir hierdurch auch imstande sind, jedes Ohr für sich und auch die Knochenleitung einigermaßen isoliert von der Luftleitung zu untersuchen, so werden namentlich die tieferen Töne per Luftleitung im Gegensatz zu den entsprechenden Tönen der musikalischen Instrumente, vor allem aber der menschlichen Stimme, auf deren Verhältnis zu den Tönen es uns in erster Linie bei unserer Untersuchung ankommt, künstlich so gedämpft, daß uns eine einmalige, mit einer beliebigen Gabel vorgenommene Tonprüfung bei negativem Ausfall keineswegs darüber belehrt, wie der betreffende Ton überhaupt perzipiert wird. Ein Beispiel mag dies weiter in flagranter Weise zeigen: Finden wir, daß in einem Falle eine kleine belastete c-Gabel, die beim stärksten Anschlage eine Hörzeit von 60 Sekunden hat, überhaupt nicht gehört wird, so fragt es sich zunächst, ob nicht eine große unbelastete c-Gabel, die über 150 Sekunden Hörzeit hat, in demselben Falle vernommen wird, was in der Tat in sehr vielen Fällen zutrifft. Fällt jedoch auch hier

unsere Untersuchung negativ aus, so müssen wir den betreffenden Resonator zu Hilfe nehmen und werden in einer großen Reihe von Fällen beobachten, daß der Ton nun sehr leicht gehört wird, während das Ohr in andern Fällen selbst beim stärksten Anschlage der großen Gabel auch auf den Resonator nicht reagiert. Erst im letzteren Falle hat man ein Recht, Inseln und Lücken in der Tonskala anzunehmen und diese Defekte auf eine Labyrintherkrankung zu beziehen, während in den Fällen, wo die betreffenden Töne mit dem Resonator noch gehört werden, eine Affektion des inneren Ohres im Bereiche dieses Tones ausgeschlossen ist.

Dieser Satz enthält keine bloße Hypothese, sondern beruht auf der praktischen Verwertung einer Helmholtzschen Bemerkung (111, S. 74) bei Gelegenheit der Empfehlung seiner Resonatoren zur Beobachtung der Obertöne: „Wird dagegen der Eigenton des Resonators angegeben, so schmettert dieser mit gewaltiger Stärke in das Ohr hinein. Es wird hierdurch jedermann, auch selbst mit musikalisch ganz ungeübtem oder harthörigem Ohre, in den Stand gesetzt, den betreffenden Ton, selbst wenn er ziemlich schwach ist, aus einer großen Zahl von Tönen herauszuhören.“ Es ist hieraus wohl sicher zu schließen, daß in solchen Fällen von „Harthörigkeit“ nur ein Hindernis in der Schalleitung vorliegt und eine Labyrintherkrankung, zunächst im Gebiete des betreffenden Tones auszuschließen ist. Von diesem Gesichtspunkte aus habe ich seit dem Jahre 1874 in einer großen Zahl von Fällen mit den Resonatoren vergleichende Beobachtungen angestellt, die mir sowohl diagnostisch als prognostisch wichtige Resultate geliefert haben. Ich fand nämlich, daß in der ersten Reihe von Fällen die Prognose insofern eine günstigere ist, als gewisse Kranke, die vorher nur mit dem Resonator den betreffenden Ton hören konnten, später sogar die kleine belastete schwache Gabel ohne denselben hören konnten. Diese Erfahrung machte ich, wie a. a. O. berichtet, zuerst bei der Nachbehandlung von Radikaloperierten und fand dasselbe auch bei verschiedenen Fällen von sogenannter Sklerose, während ich in keinem Falle, wo der Versuch selbst mit einer großen Gabel und dem Resonator negativ ausfiel, bisher eine Besserung erlebt habe.

Mit Ausnahme der starken Resonanztöne der viergestrichenen Oktave kann man also nur da, wo bestimmte Töne, besonders die der unteren und mittleren Skala, trotz Verstärkung durch Resonatoren nicht gehört werden, eine Erkrankung des perzipierenden Apparates annehmen.

Diese Erwägungen finden ihre Bestätigung in dem bekannten von MAGNUS (112) beschriebenen und später auch sezierten Fall „von partieller Lähmung des CORTIschen Organs“, wo unter dem Bilde eines hereditären chronischen Mittelohrkatarrhs musikalische Tonlücken in der eingestrichenen Oktave zu konstatieren waren, welche durch entsprechende untereinander verbundene Resonatoren so ausgeglichen wurden, daß die Patientin das Klavierspiel wieder ausüben konnte. Bei der Sektion fand sich dagegen eine doppelseitige Ankylose des Steigbügels bei vollständig normalem Labyrinthe.

Zur Erklärung dieses bei vorliegender Erkrankung ja so häufig wiederkehrenden Befundes liegt die Annahme nahe, daß in solchen Fällen der mächtig durch die Resonatoren verstärkte Ton selbst durch die ankylosierte Steigbügelplatte zum Labyrinthe dringt.

Auch der Resonator könnte gelegentlich zu einer Fehlerquelle Veranlassung dadurch geben, daß durch festes Einsetzen desselben in das Ohr der Ton per Knochenleitung übertragen werden könnte. In den meisten Fällen kann man diesen immerhin möglichen Fehler dadurch vermeiden, daß man den Resonator gar nicht mit dem Ohre verbindet, sondern ihn nur mit der Schallöffnung nach oben vor das zu untersuchende Ohr hält und die Stimmgabel gleichzeitig vor dem Ohre und der Schallöffnung des Resonators schwingen läßt.

Es bleibt mir noch übrig, im Interesse der Tonuntersuchung hier noch eines Punktes zu gedenken, in welchem ich wesentlich von BEZOLD abweiche. In Übereinstimmung seiner Ansicht über die angebliche Reinheit der Stimmgabeltöne behauptet er nämlich, daß die Kraft der musikalischen Instrumente und der menschlichen Stimme durch deren Klangfülle, resp. durch die begleitenden Obertöne bedingt sei. Sagt er doch wörtlich: „Die Grundgewalt der Bässe sowohl im Orchester als in der menschlichen Stimme rührt vielmehr von ihrer reichlichen Ausstattung mit weithin vernehmbaren Obertönen, als in der Stärke ihres Grundtons selbst her“, und an einer anderen Stelle in bezug auf die hohen Stimmgabeltöne: „Noch viel intensiver klingen die nicht so vollkommen obertönefreien Pfeifen, deren Töne auf weite Fernen vernehmbar sind und selbst Türen und Wände durchdringen.“

Hiergegen ist zu bemerken, daß die durch die Obertöne bedingte Klangfülle der musikalischen Instrumente an sich nichts mit der Stärke zu tun hat. Sie bleibt dieselbe beim Forte und Piano. Der Grund, weshalb wir diese Töne so deutlich wahrnehmen, liegt vielmehr wesentlich darin, daß unser Ohr durch die atmo-

sphärische Luft unmittelbar mit den resonierenden Lufträumen der musikalischen Instrumente verbunden ist. Bei den Blasinstrumenten und bei der menschlichen Stimme geschieht dies dadurch, daß die betreffenden an die Luft grenzenden Hohlräume entweder direkt oder mittels Zungen (Stimmbänder) in Schwingungen gesetzt werden, bei den Saiteninstrumenten durch die mit Schallöchern versehenen Resonanzkästen. Unter den musikalischen Instrumenten zeigen diese Erscheinung am besten die fast ganz obertönefreien, tiefen, gedackten Pfeifen, welche selbst beim schwächsten Anblasen weithin vernehmbar sind, während gleich tief gestimmte, sehr starke Stimmgabeln nur in der Nähe des Ohres wahrgenommen werden, weil sie eben als feste Körper ihre Schwingungen der Luft schwer mitteilen. Am klarsten wird diese Tatsache bewiesen durch eine tiefere, mit einem Resonanzkasten versehene Stimmgabel. Allbekannt ist der Schulversuch, wie durch Vermittlung der mitschwingenden, durch das Schalloch mit der Atmosphäre verbundenen Luft des Resonanzkastens eine gleichgestimmte, mit Resonanzkasten versehene Gabel auf zehn Meter Entfernung zur Resonanz gebracht werden kann, was aber nicht geschieht, sobald während des Schwingens der ersten Gabel das Schalloch dauernd verschlossen bleibt.

Dieser Versuch beweist also unzweifelhaft, daß die Stimmgabel für sich allein ihre Schwingungen als fester Körper der Luft schlecht abgibt und wir ihren Ton wie bei den genannten musikalischen Instrumenten und der menschlichen Stimme nur durch Vermittlung des gleichgestimmten, mit der atmosphärischen Luft frei kommunizierenden Resonanzkastens kräftig wahrnehmen.

Eine sehr auffallende Ausnahme machen hier nur die hohen Stimmgabeln bereits vom c^3 an, namentlich jedoch die der viergestrichenen Oktave, welche ohne weitere Hilfsmittel namentlich beim starken Anstreichen sehr scharf auf unser Ohr weithin einwirken. Vom physikalischen Standpunkte erscheint dies um so paradoxer, als die Größe der Stimmgabeln nichts damit zu tun hat. Schlage ich z. B. eine sehr große c-Gabel kräftig an, so wird dieselbe einem Auditorium erst dadurch hörbar gemacht, daß der Griff der Gabel fest auf einen Tisch gestemmt und hiermit durch Mitschwingung der Tischplatte die schwingende Fläche vergrößert und somit die Übertragung auf die Luft erleichtert wird. Dagegen wirkt eine viel kleinere, mit dem Bogen angestrichene c^4-Gabel mit viel kleinerer Fläche fast schmerzhaft auf unser Ohr. Man hat diese eigentümliche widersprechende Erscheinung daher rein physiologisch zu erklären, und ich habe unter anderm nachzuweisen versucht (101),

daß die Helmholtzsche Annahme einer Resonanzwirkung der äußere Gehörgang als gedackte Pfeife erst durch die Hensensche Entdeckung der reaktiven Zuckung des Tensor tympani an Wahrscheinlichkeit gewonnen hat, wenn man nicht die A. Ficksche Erklärung vorzieht, daß der Acusticus in derselben Zeiteinheit durch das c^4 16mal so oft gereizt wird wie durch das tiefe c. In derselben Arbeit habe ich auch eine bisher unbekannte Erklärung der Gebrüder Weber (113, S. 533) mitgeteilt, welche die Erscheinung physikalisch dahin erklärt: „Wenn ein und dasselbe Luftteilchen in einer gegebenen Zeit viel Stöße von einem schwingenden Körper erfährt, werden ihm die Schwingungen leichter mitgeteilt, als wenn es in derselben Zeit wenige erhält.“ In unserm obigen Beispiel würde die umgebende Luft demnach durch die c-Gabel nur 128, dagegen durch die c^4-Gabel 2048 Stöße erhalten. Ohne hier weiter die Frage zu erörtern, ob sich die größere Empfindungsstärke der hohen Gabeln mehr physiologisch erklären läßt, möchte ich hier noch anführen, daß man, wie mir schon lange bekannt, selbst eine sehr starke c^4-Gabel mit fingerdicken Zinken sehr leicht durch Anblasen mit dem Mund in Schwingungen versetzen kann.[1]) Nach dem Gesetz der Reziprozität wird durch diese Tatsache die Theorie der Gebrüder Weber um so annehmbarer; denn ebenso leicht, wie durch eine Luftbewegung die hohen Gabeln in Schwingung gesetzt werden, müssen auch diese ihre Bewegung leicht an die umgebende Luft abgeben.

Mit Absicht habe ich diese akustische Eigentümlichkeit der tiefen Gabeln hier etwas breit wiedergegeben, um zu zeigen, daß eine bloß mit der Stimmgabel sich ergebende schwache Perzeption resp. ein negativer Befund keineswegs generalisiert und namentlich nicht gleichgestellt werden darf mit der Perzeption der menschlichen Stimme.

Was endlich die hohen und höchsten Töne betrifft, so wurde schon oben darauf hingewiesen, daß die gedackten Pfeifen überhaupt fast frei von Obertönen sind, was für die höchste musikalische Tonskala noch in höherem Maße zutrifft. Ein merklicher, die Diagnose sehr störender Umstand macht sich indessen bei den höchsten ultramusikalischen Pfeifentönen in Form der Galtonpfeife bemerkbar. Es ist dies nämlich das Windgeräusch des zum Anblasen an der Pfeife angebrachten Ballons, welches jeden Ton

---

[1]) Wählt man hierzu eine tiefe Gabel, so werden beim Anblasen nur die weit hörbaren hohen Obertöne, aber nicht der Grundton hervorgerufen.

begleitet und von unmusikalischen, resp. unaufmerksamen Patienten sehr leicht mit dem eigentlichen Tone verwechselt werden kann. Sehr viel zweckmäßiger finde ich die auch schon seit langen Jahren zur Untersuchung von mir benutzten KÖNIGschen Stahlzylinder. Der theoretische Vorzug der neuen von EDELMANN konstruierten Galtonpfeife, selbst so hohe Töne zu geben, welche über die obere Hörgrenze hinausgehen, wird durch die KÖNIGschen Zylinder reichlich dadurch ausgeglichen, daß man durch Dämpfung der Schwingungen der Zylinder durch Fingerdruck den eigentlichen Klang vollkommen auslöschen und auf diese Weise bei jedem Patienten leicht feststellen kann, ob derselbe nur den Hammerschlag oder bei Aufhebung der Dämpfung auch den Klang zu hören vermag.

Eine weitere Reihe von Mängeln liegt in der Handhabung der Stimmgabel, resp. von manchen Fehlern, die von uns bei der Untersuchung täglich begangen werden oder wenigstens begangen werden können.

Vor allem fehlt uns bisher eine einheitliche Untersuchungsmethode; gar nicht zu reden von einem einheitlichen Instrumente zur Messung verschieden hoher Töne, was schon darum ein pium desiderium bleiben wird, weil in der verschiedenen Qualität der Töne eine verschiedene Quantität zum Ausdruck kommt.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, hier auf die verschiedenen Methoden und Apparate näher einzugehen, die fortwährend erfunden werden, um früher oder später wieder über Bord geworfen zu werden. Es seien hier nur zwei Methoden zur Messung der Hörschärfe für Stimmgabeln erwähnt, nämlich die ältere akustische und die neuere optische Methode, von denen sich nur die erstere einer großen Verbreitung erfreut. Die optische von GRADENIGO (114, S. 285) angegebene und von BLOCH (115) weiter ausgebildete Methode hat allerdings den Vorzug der Objektivität und beruht darauf, durch eine an den Zinkenenden angebrachte Marke die Schwingungsamplitude der Gabeln direkt abzulesen. Sie läßt sich indes naturgemäß nur an den tiefen großen Gabeln anwenden, ist daher nicht allgemein brauchbar und muß für die höheren und höchsten Töne die akustische Methode zu Hilfe nehmen.

Die letztere beruht auf Messung der Hörzeit und geht, wie bereits bemerkt, auf v. CONTA (116, S. 107) zurück, welcher eine auf den Kammerton a^1 gestimmte Stimmgabel am Stiele mit einem Gummischlauch verband, das andere Ende desselben in das Ohr des Kranken steckte und nach dem Anschlag der Gabel mit der Hand die Zeit maß, welche bis zum subjektiven Ausklingen des

Tones verstreicht. Es liegt auf der Hand, daß bei dem hierbei gar nicht zu messenden Anschlag der Gabel keine genauen Resultate zu erzielen waren. Von MAGNUS (117, S. 127) wurde diese Methode dahin abgeändert, daß er sich hierzu meiner horizontal hinzulegenden c^1-Gabel (80, S. 205) bediente, welche durch einen Pendel von meßbarer Hubhöhe angeschlagen wurde. Ihre Schwingungen wurden durch einen Schallfänger aufgefangen und durch einen Gummischlauch zum Ohre fortgeleitet. Dieser sehr komplizierte Apparat hat keine weitere Verbreitung gefunden, schon darum, weil sich mit demselben die Knochenleitung nicht ausführen läßt, was erst durch meine unten näher zu besprechende federnde Schlagvorrichtung in bequemer Weise ermöglicht wurde.

Obwohl mein Apparat mannigfache Anwendung findet, so sind die meisten Ohrenärzte doch der Meinung, daß sie durch den am kräftigsten auszuführenden Anschlag der Gabel stets dasselbe Anfangsmaximum der Tonschwingungen zu erzielen imstande sind. Schon die gewöhnliche Überlegung zeigt, daß dies keineswegs der Fall ist, und dies wird auch durch die Kontrolle bestätigt; es können daher die Schlußfolgerungen aus der Hörzeit und schon darum deren graphische Darstellung durch A. HARTMANN (118) keinen Anspruch auf Genauigkeit machen, wie dies besonders von L. JACOBSON (119, S. 39) scharf nachgewiesen ist. JACOBSON (120) hat ferner gezeigt, daß selbst bei gleichmäßigem Anschlag der Gabeln die Hörzeit nicht ohne weiteres der Hörschärfe mathematisch gleichzustellen ist. Ich komme auf die Richtigkeit dieser Ansicht bei genauer Beschreibung meiner Hammergabeln noch näher zurück, bemerke jedoch hier gleich, daß sich die bei der Prüfung der Hörzeit erlangten Ergebnisse wegen ihrer Konstanz vom empirischen Standpunkte recht gut für die Praxis verwerten lassen.

Die sehr komplizierte als „objektives Hörmaß“ bezeichnete Methode OSTMANNS (121) kann schon darum keinen Anspruch auf Objektivität erheben, weil sie auf dem sehr subjektiven, zuerst von mir angegebenen und schon lange wieder von mir verlassenen Verfahren beruht, die Differenz zwischen der Hörzeit des Kranken und des Ohres des Untersuchers zu messen.

Ein fernerer Mangel besteht darin, daß bisher meines Wissens von keinem Beobachter angegeben worden ist, in welcher Lage die Gabel nach ihrem Anschlag vor das Ohr des zu Untersuchenden gehalten wird, d. h., ob hierbei beide Zinken zugleich, oder nur einer vor dem Ohre zu stehen kommt, so zwar, das im letzteren Falle eine durch die Zinken gelegte Ebene senkrecht auf die Ohrmuschel fällt. Ich will hierbei gleich bemerken, daß diese zuletzt

erwähnte Methode von Anfang an seit Dezennien bei allen meinen Untersuchungen von mir angewendet wird. [1])

Eine fernere Fehlerquelle liegt darin, daß es bei der Untersuchung sehr schwer fällt, die Stimmgabel stets in derselben Entfernung vor die Ohröffnung zu halten. Man kann sich sehr leicht überzeugen, daß namentlich für sehr hohe Töne schon eine ganz kleine Differenz von 0,3 cm außerordentlich viel ausmacht.[2]) Weiter ist zu berücksichtigen, daß man sich vor einer Berührung der Ohrmuschel, ja schon der Haare (Bezold) hüten muß. Ferner erhält man, wie Schmiegelow (123, S. 173) richtig hervorhebt, eine weit längere Hörzeit beim losen als beim festen Halten der Gabel. Umgekehrt fand ich dies Verhältnis bei der Knochenleitung, wo ein festeres Aufsetzen die Hörzeit verlängert.

Endlich sind mannigfache Fehlerquellen bei den Kranken zu beachten: die Schwierigkeit der Bestimmung der Hörschwelle, mangelhafte Aufmerksamkeit, unruhige Kopfhaltung, die subjektiven Gehörsempfindungen, welche namentlich in den Fällen besonders störend einwirken, wo sie in ihrer Höhe ziemlich mit den angewandten Tönen zusammenfallen, das störende äußere Geräusch des Straßenlärms, welcher besonders bei geringeren und mittleren Graden von Schwerhörigen ins Gewicht fällt, die Verwechslung von Gehörs- mit Tastempfindung, welche sowohl bei der Luft- als Knochenleitung besonders bei tiefen Stimmgabeln möglich ist. Endlich ist es in manchem Falle höchst fraglich, was die Kranken

---

[1]) Wie ich nachträglich finde, benutzt auch Quix, soweit ich aus seiner Beschreibung ersehe (120a, S. 98) diese Methode.

[2]) Während ich dies schreibe, ersehe ich aus einer neuen Arbeit Ostmanns (122, S. 237), daß derselbe sein „objektives“ Hörmaß verlassen und dafür ein sogenanntes „einheitliches“ Hörmaß angegeben hat, bestehend aus verschieden hohen, vom C bis c^4 in Oktaven reichenden Gabeln, deren Hörzeit gemessen wird, nachdem sie durch seinen „Spanner“ in Schwingungen gesetzt sind. Ob sich dieser Apparat wirklich als „einheitliches“ Hörmaß bewähren wird, muß die Zukunft lehren. Vorläufig ist und bleibt nur die Sprache für uns das „einheitliche“ Hörmaß. — Ostmann beschreibt hierbei ein Verfahren, bei der Tonprüfung das Ohr stets in derselben Entfernung von den Gabeln zu fixieren. Es wird dies dadurch erreicht, daß die Gabeln an einem Gestell so in „Sätteln“ aufgehängt sind, daß die Zinkenenden aller Gabeln in einer Horizontalen liegen. Letzterer gegenüber sind nun an demselben Gestell zwei dünne Eisenstäbe angebracht, an die das zu untersuchende Ohr so angelegt wird, daß der Ohreingang den Zinken der Gabel gegenübersteht. — Es scheint mir hierbei nicht ausgeschlossen, daß die Schwingungen der tieferen Gabeln zum Teil auch direkt durch das Gestell auf den Ohrknorpel und die Kopfknochen übertragen werden.

bei unsern Tonuntersuchungen überhaupt hören, wie ich dies bereits früher (65, S. 220 u. 228) hervorgehoben habe. —

Nach allen diesen Zusammenstellungen ist wohl kaum nötig, noch einmal darauf hinzuweisen, daß die Resultate unserer Tonuntersuchungen nur mit großer Vorsicht diagnostisch zu verwerten sind, und dies gilt selbstverständlich auch von meiner Untersuchungsmethode. — Auf einige besondere Vorsichtsmaßregeln wird bei der Stimmgabeluntersuchung unten näher hingewiesen werden.

Eigene Methode.

Wie bereits a. a. O. mitgeteilt, kommen von Stimmgabeln bei mir zur Anwendung das Kontra-G und die Oktaven C, c, c^1, c^2, c^3, c^4; seltener c^5. Für C und Kontra-G dient eine starke 35 cm lange Gabel, welche unbelastet C und mit schweren, am oberen Drittel der Gabel angebrachten Gewichten das Kontra-G gibt. Das eine Gewicht besteht zur leichteren Tonübertragung auf das Ohr in einer runden Messingscheibe von 7 cm Durchmesser.

Mit Ausnahme vom Kontra-G und noch einer kleinen belasteten c-Gabel, welche zur genauen Bestimmung der Hörzeit dient, sind alle Gabeln unbelastet, stark und gut gearbeitet und stammen von dem verstorbenen Mechaniker Gustav Schäfer. Hierzu kommt noch die von mir zunächst zur Untersuchung von Taubstummen empfohlene stählerne g^4-Pfeife zur Anwendung bei hochgradiger Taubheit und endlich eine seltener benutzte kleine messingene, auf a^1 gestimmte Zungenpfeife, welche den großen Vorteil hat, daß man beim Anblasen unmittelbar vor dem Ohr des Kranken durch Saugen den Ton hervorbringen und auf diese Weise eine Verwechslung mit der Wahrnehmung des Luftstroms vermeiden kann.

Ähnliche von dem verstorbenen Mechaniker Appun herrührende Gabeln sind in der Berliner Universitäts-Ohrenklinik vorhanden, nur mit dem Unterschiede, daß sie mit Ausnahme der kleinen c-Hammergabel sämtlich unbelastet sind. Hierzu kommt noch eine g^4-Gabel und eine starke, ebenfalls von G. Schäfer bearbeitete fis^4-Gabel.

Außerdem besitzt die Klinik noch eine Reihe von gedackten Pfeifen vom C in Oktaven bis zum c^3 mit ausziehbarem Stempel, so daß sich mit Hilfe des letzteren eine chromatische Tonreihe herstellen läßt. Im allgemeinen wurden dieselben in der Klinik wenig benutzt, weil sie sich nur bei doppelseitiger Schwerhörigkeit höheren Grades eignen, da sich das gute oder bessere Ohr nicht gut ausschließen läßt. Dagegen eignen sich die tiefen Pfeifen (C, c) sehr

gut zur Kontrolle der mit den gleichgestimmten tiefen Gabeln erhaltenen Resultate, wie dies oben bereits auseinandergesetzt ist.

Wie ich ebenfalls bereits wiederholt angab, kommt man im allgemeinen mit vier Resonatoren von c bis c^3 in Oktavenfolge aus, die man sich aus Messingblech bei jedem intelligenten Klempner machen lassen kann. Die Maße für dieselben sind in Zentimetern folgende:

Tonhöhe	Durchmesser der Kugel	Durchmesser der Schallöffnung
c	24	4,5
c^1	13	3,3
c^2	7	2,0
c^3	4,5	1,8

Weit billiger anzuschaffen und zu unserm Zweck genügend sind zylindrische, aus Pappe oder Weißblech angefertigte Resonatoren, welche sich jedoch für über c^2 hinausgehende Töne nicht eignen. Die Maße für dieselben sind in Zentimetern:

Tonhöhe	Länge	Durchmesser des Schalloches
c	65	4
c^1	33	6
c^2	15	6

Durch Herrn Kaumann, Diener im Berliner Psychologischen Institut, Dorotheen-Straße 95/96, sind diese drei sehr gut aus Weißblech gearbeiteten Resonatoren bei Beziehung des ganzen Satzes zu 3 M. pro Stück zu beziehen.

Für die vierte Oktave lassen sich Resonatoren aus physiologisch-akustischen Gründen nicht gut anfertigen; auch sind dieselben für gewöhnlich gar nicht nötig, weil wir hier bereits mit dem Tone c^4 in das Bereich der sogenannten Resonanztöne des Ohres treten. Schon das mit einem Stahlhammer angeschlagene oder angestrichene c^4 bringt bei Normalhörern bereits in unmittelbarer Nähe des Ohres eine schmerzhaft starke Tonempfindung hervor. Wie ich oben bereits angab (107), lassen sich diese Töne der viergestrichenen Oktave aber noch wesentlich dadurch verstärken, daß man mit der Hohlhand um die Ohrmuschel greift und auf diese Weise das Ohr erweitert. Es läßt sich dies Mittel auch bei Kranken insofern diagnostisch verwerten, als in den Fällen, wo die sehr herabgesetzte Perzeption für c^4 durch diesen Kunstgriff keine Besserung erfährt, mit großer Wahrscheinlichkeit eine unheilbare Labyrintherkrankung vorliegt und die Prognose daher eine schlechte ist.

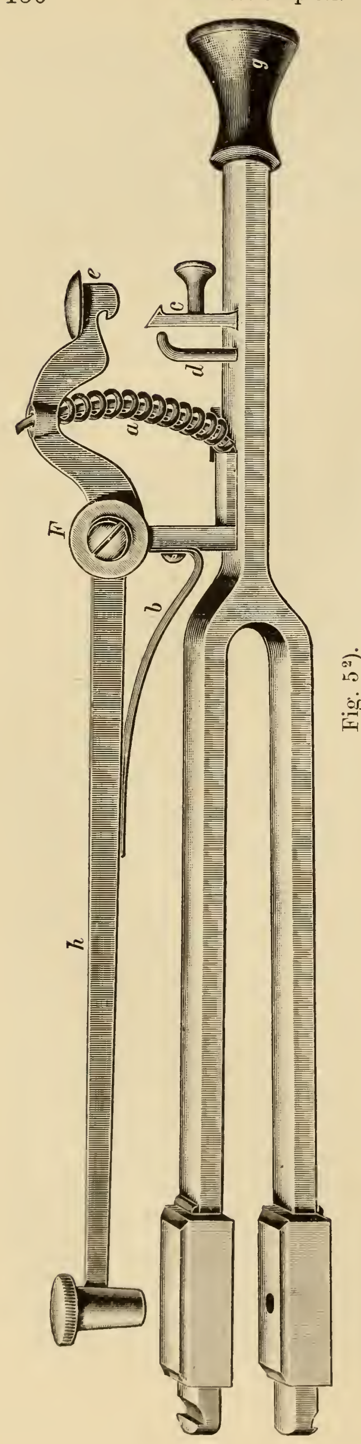


Fig. 5[2]).

Ich komme jetzt zur genaueren Beschreibung meiner beiden, auf c und c^4 abgestimmten, einen gleichmäßigen Anschlag[1]) ergebenden Gabeln, zunächst der c-Gabel (Fig. 5).

Das zur freien Handhabung der Gabel am Griff angebrachte Schlagwerk besteht in einem aus Stahl gefertigten Hammer (h), welcher durch eine starke Spiralfeder (a) in Be-

[1]) In neuester Zeit hat Blegvad (127, S. 285) nach dem obigen Vorgange von Magnus wieder einen Pendelapparat zum Anschlag der Gabeln angegeben. Gegenüber seiner vorschnellen Behauptung, daß die Federn in meinem Apparate mit der Zeit schlaff würden, kann ich nur konstatieren, daß derselbe mir seit vielen Jahren, wie bereits bemerkt, konstante Resultate ergeben hat. Aus der Arbeit des Herrn B. geht nicht hervor, ob derselbe jemals meine Hammergabeln geprüft hat. Natürlich müssen sie, wenn sie sich auf die Dauer bewähren sollen, gut gearbeitet sein wie die von R. Déters in Berlin, Karl-Str. 9 gelieferten Instrumente. Ich bemerke hierzu, daß, wo nicht ausnahmsweise eine andere Bezugsstelle genannt wird, auch die übrigen von mir zu beschreibenden Instrumente von genannter Firma geliefert werden. Selbstverständlich kann ich nicht für meine aus den verschiedensten Geschäften bezogenen Hammergabeln garantieren. Das schlimmste Exemplar fand ich einmal in dem Berliner medizinischen Warenhause. Es war nicht einmal in einem Etui untergebracht und der Stiel der Gabel so kurz, daß es überhaupt nicht möglich war, die Abzugsfeder mit dem Daumen zu fassen und die Gabel in Schwingungen zu setzen.

[2]) Die Gabel ist in natürlicher Größe hier abgebildet. Ich lege ein großes Gewicht hierauf, weil leider die Gabeln sehr selten in gleicher Größe geliefert werden.

wegung gesetzt wird. Diese Feder wird wie an einer Schußwaffe aufgezogen und durch eine Abzugsfeder (c), an welcher zu diesem Zwecke für den Daumen eine Platte angebracht ist, ausgelöst. Sehr wichtig ist, daß diese Abzugsfeder immer denselben Spielraum hat, was durch eine Hemmungsvorrichtung (d) bewirkt wird. Durch eine dritte, oberhalb des anzuschlagenden Gabelzinkens angebrachte flache Feder (b) wird vermieden, daß der Hammer nach dem Auffallen auf dem Zinken liegen bleibt.

In Fig. 6 ist der Moment dargestellt, in welchem die Feder aufgezogen ist. Der etwaige Einwand, daß die drei Federn auf die Dauer das gleichmäßige Arbeiten des Mechanismus beeinträchtigen könnten, ist insofern hinfällig, als der Apparat bei vorsichtiger

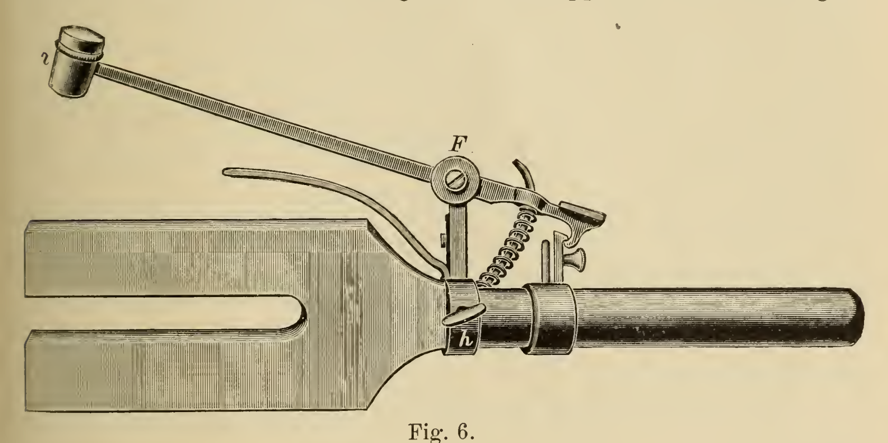


Fig. 6.

Handhabung mir in einer langen Reihe von Jahren bei fast täglicher Benutzung durchaus gleichmäßige und bestimmte Resultate geliefert hat. Es sei hier gleich zu bemerken, daß die Schraubenvorrichtung (F), um welche sich als Achse der Hammer dreht, eine sehr wichtige Rolle spielt, insofern durch stärkeres oder loseres Anziehen derselben die Hörzeit der Gabel zu modifizieren ist.

Die Handhabung des Instrumentes findet in der Art statt, daß zunächst durch Herabdrücken von e und Einspringen des Hakens bei c, die Gabel aufgezogen wird, dann das Instrument bei g wie eine Schreibfeder in die Hand genommen wird und darauf durch Vorschieben des Daumens gegen die Platte bei c der Abzug bewerkstelligt wird.

Für c^4 (Fig. 6, ein halb der natürlichen Größe) ist der Apparat in derselben Weise konstruiert, nur mit dem Unterschiede, daß der Hammerkopf hohl ist, bei i durch eine Schraubevorrichtung geöffnet

und mit Quecksilber zur Erzielung eines starken Anschlags gefüllt werden kann. Ein zweiter Unterschied besteht darin, daß die ganze Anschlagsvorrichtung durch die Flügelschraube (h) von der Stimmgabel entfernt werden kann. Wie auch QUIX beobachtet hat, ist es sehr wichtig, daß die Schraube (h) nicht lose, sondern so fest wie möglich sitzen muß, weil im ersteren Falle die Hörzeit beträchtlich abnimmt.

Als Zeitmesser kann man sich zur Not, und solange es sich um große Differenzen handelt, des in der Taschenuhr angebrachten Sekundenzeigers bedienen. Zur genauen Untersuchung und zur Vermeidung weiterer Fehlerquellen ist jedoch ein Chronoskop durchaus erforderlich und zwar womöglich ein solches, in welchem durch Druck auf denselben Knopf der Sekundenzeiger ausgelöst, arretiert und wieder auf den Nullpunkt eingestellt werden kann. Ganz besonders ist dies zur Feststellung der Luftleitung (Lu) von großer Bedeutung, weil das Auge des Untersuchers schon hinreichend damit beschäftigt ist, dieselbe Stellung der Gabel vor dem Ohre stets innezuhalten.

Die von mir früher empfohlene fis^4-Gabel ist zu dem vorliegenden Zwecke nicht benutzt worden, weil dieselbe viel zu schnell verklingt, wie dies von ZWAARDEMAKER und QUIX (124, S. 30), welche jetzt ebenfalls meine Gabeln mit Hammervorrichtung brauchen, bestätigt wird, da die hierzu von ihnen angewandte fis^4-Gabel nur 17″ Hörzeit ergibt.

Zur Feststellung der normalen Hörzeit wurden nur Erwachsene untersucht, und hierbei fand sich eine mittlere Hörzeit für c per Luft (Lu) von 50″, vom Warzenfortsatz (Wa) von 18″. Das c^4 wurde aus begreiflichen Gründen nur auf Lu untersucht, und hierbei ergab sich zufällig die gleiche Hörzeit von 50 Sekunden. Wie ich bereits früher betonte (125), ergeben andere Gabeln wegen ihrer verschiedenen Größe und des verschiedenen Materials andere Hörzeiten. Von den klinischen Gabeln ergab c für Lu 55″ und für Wa 28″, c^4 anfangs 40″, später durch stärkere Anziehung der Schraube h (Fig. 6) aber 50″. Ich hoffe, daß es später möglich sein wird, durch einen noch besseren Korrektionsapparat bei den verschiedenen Gabeln dieselbe Hörzeit zu erlangen. Diese für c^4 verhältnismäßig sehr kurze Hörzeit erklärt sich durch das weit schnellere Abklingen der hohen Gabeln und dies allein weist schon darauf hin, daß es unrichtig erscheint, den bei Prüfung der Hörzeit gefundenen Bruch ohne weiteres als Ausdruck der Hörschärfe zu betrachten. Es erscheint mir daher wichtig, diesen schon früher von mir betonten Widerspruch (125, S. 41) hier noch einmal hervorzuheben, und ich

will zur Illustration desselben hier gleich ein drastisches Beispiel anführen, das sich zunächst nur auf die Luftleitung bezieht: Wir haben also im Normalen sowohl für Lu c als Lu $c^4 = \frac{50''}{50''}$ Hörzeit. Nehmen wir nun bei einem Kranken den Fall an, daß sowohl c als c^4 $\frac{16''}{50''}$ gehört werden, so lehrt die folgende rechnerische Betrachtung, daß $\frac{16''}{50''}$ für c^4 einen weit größeren Verlust der Hörschärfe bedeutet als derselbe Bruch für c. Die längst bekannte Erscheinung, daß die höheren Töne eine weit größere Empfindungsstärke besitzen als die tieferen, findet sich bereits bei CHLADNI (126, S. 233) in dem Satze ausgedrückt: „Daß ein hoher Ton wegen der größeren Zahl der in einerlei Zeit geschehenden Schwingungen mehr Wirkung auf das Gehör äußere als ein tiefer." Indem er sich zur Erklärung dieser Erscheinung an die Untersuchungen von G. RICCATI hält, fügt er hinzu: „Wenn nun beide gleiche Wirkung tun sollen, so müssen die Kräfte, welche jede einzelne Schwingung äußert, sich umgekehrt wie die Zahlen der Schwingung verhalten." Nehmen wir dies als richtig an, so müßte die c-Gabel, wenn sie dieselbe Wirkung wie c^4 ausüben wollte, in 16 mal starke Schwingen versetzt werden. Wenden wir dies nun in umgekehrtem Sinne auf den obigen speziellen Fall Lu $c = \frac{16''}{50''}$, Lu $c^4 = \frac{16''}{50''}$ an, so müßte der letztere Bruch, um für den wirklichen Verlust der Perzeption von c^4 einen annähernd richtigen Ausdruck zu finden, eigentlich

$$\frac{16}{50 \times 16} = \frac{16}{800} = \frac{1''}{50''} \text{ heißen!}$$

Ich habe dieses Mißverhältnis zwischen Hörzeit und Hörschärfe ferner auch dadurch klargelegt, daß ich die von der c^4-Gabel abnehmbare Hammervorrichtung an besonders hierzu angefertigten, auf c^1, auf c^2 und c^3 abgestimmten unbelasteten Gabeln anbrachte. In Übereinstimmung mit den a. a. O. von ZWAARDEMAKER und QUIX gemachten Erfahrungen ergab sich hierbei, daß wegen des schnelleren Abklingens der höheren und der größeren physikalischen Energie der tieferen Gabeln mit der Tiefe die Hörzeit erheblich zunahm, indem im Mittel die Hörzeit für $c^3 = 60''$, für $c^2 = 90''$ und für $c^1 = 110''$ betrug.[1]) Bei diesen unbelasteten

[1]) Würde ich für c statt meiner kleiner belasteten Gabel mit $\frac{50''}{50''}$ Hörzeit hierzu meine große unbelastete Gabel benutzen, so würde sich sicherlich dabei eine Hörzeit von mindestens $\frac{160''}{160''}$ ergeben.

Gabeln ist das Hervortreten der hohen Obertöne unvermeidlich, die jedoch durch meinen bereits früher beschriebenen Kunstgriff (16, S. 127), unmittelbar nach dem Anschlag einen Fingerdruck gegen die Wurzeln der Zinken auszuüben, sofort leicht ausgelöscht werden.

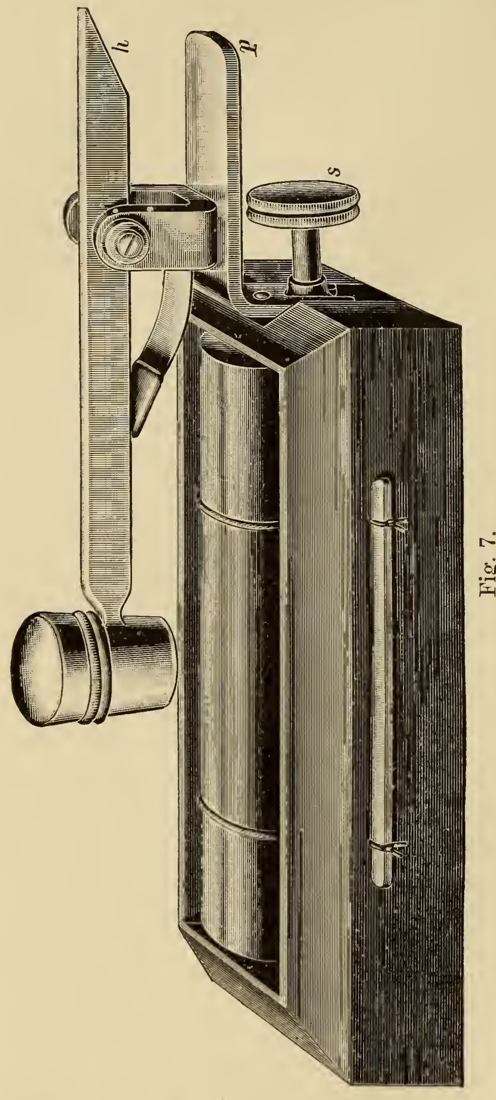


Fig. 7.

Setzen wir die Hörschärfe = Hörweite, so beobachten wir auch hier wieder einen großen Widerspruch, in dem gerade die hohen Gabeln mit kürzerer Hörzeit wie das c^4 eine Hörweite von 10 bis 20 m zeigen können, während die tiefen mit langer Hörzeit im allgemeinen nur in der Nähe des Ohres gehört werden.[1])

Endlich illustrieren auch gewisse pathologische Fälle dies Mißverhältnis in drastischer Weise. So kann ein Kranker z. B. unter Umständen die c^4-Gabel nur 5 Sekunden lang hören und dennoch eine schmerzhafte Hyperäthesie gerade für diesen Ton haben.

Anders verhält es sich mit den für die ultramusikalischen Töne von mir benutzten Königschen Stahlzylindern, indem hier, im Gegensatz zu der bei den musikalischen Tönen beobachteten größeren Empfindungsstärke der höheren Töne, nach oben zu eine

[1]) Hier zeigt sich also wieder, daß selbst bei gleich starkem Anschlag ein zahlenmäßiger Vergleich verschieden hoher Gabeln zurzeit nicht möglich ist.

allmähliche Abnahme der Intensität auftritt, womit auch die Zeit des Abklingens dieser Töne übereinstimmt.

Von den zur Untersuchung dienenden Stahlzylindern kommt hierbei lediglich das c^5 (Grenzton zwischen den musikalischen und ultramusikalischen Tönen), e^5, g^5, c^6, e^6, g^6 und c^7 in Betracht, wobei ich bemerke, daß letzterer Ton schon bei älteren Leuten im Normalen nur noch als Klapp gehört wird und auch sonst bei den Kranken aus unten näher anzugebenden Gründen nicht weiter in Betracht kommt. Aus rein praktischen Gründen habe ich mich daher, zumal in meiner Privatpraxis, auf die Töne von c^5 — g^6 beschränkt und gebe in Fig. 7 in natürlicher Größe eine Abbildung des schon seit langen Jahren von mir benutzten, auf g^6 gestimmten Apparates mit einer ähnlichen Hammervorrichtung, wie dieselbe oben bei den Stimmgabeln beschrieben ist, nur mit dem Unterschiede, daß die Federn für den Hammer und Abzug fortfallen und bei Druck auf den Hebel bei h gegen die unten befindliche Platte p stets dieselbe Hubhöhe des Hammers erzielt wird. Vermittelst der Schraube (s) läßt sich das Schlagwerk abnehmen und an sämtlichen tieferen Stahlzylindern, welche ebenfalls wie der vorliegende mittels Darmsaiten an den Schwingungsknoten zwischen feste Rahmen aus Ebenholz eingespannt sind, anbringen.[1])

Die Königliche Universitäts-Ohren-Klinik benutzt zu demselben Zwecke einen ebenfalls bereits vor langen Jahren von mir konstruierten Apparat, mit dem man imstande ist, die genannte Serie von Königschen Zylindern bei stets gleich starkem Anschlage sehr bequem zu untersuchen. Auf einer starken Holzplatte sind die Stahlzylinder in der beschriebenen Weise zwischen Rahmen horizontal aneinandergereiht, während der Hammer auf einem Schlitten verschiebbar ist und genau mit derselben Hubhöhe alle Zylinder an derselben Stelle anschlägt.

Nur ausnahmweise, wo die Angabe musikalischer Kranken, die Anamnese oder der Status praesens von vornherein auf ein Labyrinthleiden hindeuten, findet eine eingehendere Untersuchung mit Hilfe eines guten Flügels oder noch besser mit einem Harmonium statt, wie solches die Klinik seit vielen Jahren besitzt. Zur Ergänzung meiner früheren Beschreibung füge ich noch hinzu, daß in dem für gewöhlich vom Kontra-F bis zum f^3 reichenden Instrument vermittelst einer Schiebevorrichtung die Töne von C bis c noch um

[1]) Zur guten Tonerzeugung geschicht dies am besten an einer der Längsseiten des Rahmens, so daß der Hammer rechtwinklig zur Längsachse des Zylinders niederfällt und den letzteren stets in der Mitte trifft.

eine Oktave vertieft werden können. Die fehlenden höchsten musikalischen Töne werden hinreichend ersetzt durch die auf c^4, fis^4, g^4 und c^5 abgestimmten Gabeln.

Allgemeine Ergebnisse bei Prüfung der Luftleitung.

Auf die Prüfung der Luftleitung lege ich nicht sowohl aus praktischen als auch aus technischen Gründen wegen der hier noch am besten zu vermeidenden Fehlerquellen das Hauptgewicht.

Zunächst ist hier die Frage zu beantworten, welche Töne unbedingt notwendig zur Untersuchung sind. Es läßt sich hier nach dem oben Gesagten im allgemeinen der Satz aufstellen, daß, wo schwerverständliche, einstellige Flüsterzahlen (3, 5, 4) noch auf 6 bis 7 m sicher gehört werden eine eingehende Tonuntersuchung überhaupt unnötig ist, da eine solche Hörschärfe die Perzeption der musikalischen Töne in sich schließt, und hier genügt im allgemeinen die Untersuchung mit den Grenztönen c und c^4. Findet sich jedoch bei sehr herabgesetztem Sprachgehör (Fl. für obige Zahlen a. O. bis 0,5 m) ein Ausfall oder eine sehr herabgesetzte Hörzeit für c und c^4 oder für c^4 allein, z. B. c $\frac{0''}{50''}$, c^4 $\frac{15''}{50''}$, so mache ich mittels starker Gabeln eingehende Tonprüfungen, indem ich mich in den meisten Fällen auf die Oktaven c, c^1, c^2 c^3, beschränke, wenn nötig, mit Hilfe der auf die vier letzten Töne abgestimmten Resonatoren. Wird hier die kleine belastete c-Gabel gar nicht gehört, so kommt die große starke entsprechende unbelastete c-Gabel, eventuell mit dem Resonator zur Anwendung. Ich trage hier noch nach, daß die Länge dieser c-Gabel ohne Griff 25 cm, die Breite ihrer Zinken 16 mm und deren Stärke 7 mm beträgt.

Ganz besonders wichtig ist dies, wenn zwischen beiden Ohren ein großes Mißverhältnis für c^4 vorhanden ist, da die bloße, resp. starke Perzeption dieses Resonanztones einen weit geringeren Wert für das Sprachgehör hat, als die gleichmäßige, wenn auch herabgesetzte Perzeption sämtlicher, besonders der höheren musikalischen Töne. Ich habe dies zuerst in einem Falle (109) nachgewiesen, wo gerade auf dem schlechteren Ohre bei herabgesetzter Perzeption, resp. Ausfall der tieferen musikalischen Töne das c^4 länger als auf dem guten, dafür aber auf letzterem die übrigen musikalischen Töne noch verhältnismäßig sehr gut gehört wurden.

Wo ferner c noch verhältnismäßig gut, d. h. 10 bis 20″ vernommen wird, werden auch noch C und Kontra-G, wenigstens bei starkem Anschlag wahrgenommen. Nicht ohne weiteres gilt das

Umgekehrte, und hier bestehen zwei Möglichkeiten. Einmal kann das c, auch die große c-Gabel mit dem Resonator gar nicht gehört werden, in welchem Falle auch C und Kontra-G ausfallen. Wo c nur mit dem Resonator gehört wird, fallen ebenfalls C und Kontra-G aus; doch bleibt es hierbei zweifelhaft, ob dieselben nicht gehört würden, wenn wir die dazu gehörigen Resonatoren hätten, wobei allerdings zu bemerken ist, daß diese beiden tiefen Töne, namentlich das Kontra-G mit der an dem einen Gewichte angebrachten Platte schon vom normalen Ohre sehr empfindlich stark vernommen werden, weil beide Töne mit den tiefen Grundtönen des „Grundgeräusches“ (101) des Warzenfortsatzes zusammenfallen.

Im allgemeinen lassen sich folgende Schlüsse zur differentiellen Diagnose zwischen einer Erkrankung des schalleitenden Apparates und der des Labyrinths aufstellen:

Wo, wie in der Mehrzahl der Fälle, die tieferen Gabeln gegenüber den höheren sehr schlecht oder gar nicht, c aber mit dem Resonator noch gut gehört wird, ist anzunehmen, daß es sich wesentlich um eine Erkrankung der Schalleitung, resp. um eine Fixierung der Kette der Gehörknöchelchen, bei hochgradiger Schwerhörigkeit um eine Vermauerung an den Fenstern handelt, vorausgesetzt, daß c^4 noch gut erhalten und wenigstens 20 bis 25″ gehört wird. Wo hier die differentiell-diagnostische Grenze zwischen peripherischer und Labyrintherkrankung, ist nach den obigen Erörterungen schwer zu sagen. Nach meinen ex juvantibus gemachten Erfahrungen ist bereits eine Hörzeit von 20 Sekunden für c^4 prognostisch ungünstig und wohl stets auf eine Beteiligung des Labyrinths zu beziehen.

Bezüglich des Ausfalls oder schlechten Perzeption der tiefen Töne muß an dieser Stelle noch einmal betont werden, daß es sich immer hier nur um Stimmgabeln handelt und diese Erscheinung nicht auf die musikalischen Töne und die Sprache ohne weiteres bezogen werden darf. Ausnahmsweise kommen allerdings Fälle vor, wo die Kranken uns mitteilen, daß sie lange nicht mehr den Donner hören, oder ganz besonders für tiefe Stimmen und tiefe Orchesterinstrumente gegenüber den hohen Tönen schwerhörig sind.

Wo umgekehrt die tiefen Töne im Verhältnis zu der sehr schlechten Perzeption der Fl. noch gut gehört werden, so gilt hier im allgemeinen der Satz, daß je länger dieselben (sehr selten bis zum vollständigen Ausklingen!)[1]) gehört werden, desto sicherer sich

[1]) Ich bemerke hierzu, daß in allen Fällen, wo mit den gewöhnlichen Gabeln die Differenz mit der Hörzeit des Ohres des Untersuchers gemessen wird, schon

eine schwerere Affektion des Schalleitungsapparates ausschließen läßt. Schon allein das große Mißverhältnis der tiefen Töne zum Sprachgehör weist in solchen Fällen mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine Labyrintherkrankung hin, besonders wenn gleichzeitig die hohen Resonanztöne ausfallen oder schlecht perzipiert werden. Es ist dies zuerst von mir, leider ohne eine Untersuchung der höchsten Töne in dem Fall Stolpe mit nachfolgender Sektion nachgewiesen worden, und zwar nach beiden Richtungen hin, d. h. sowohl zur Diagnose einer Erkrankung des schalleitenden Apparates als auch der einer Erkrankung des Acusticus.

Dieser in der Einleitung bereits kurz erwähnte Fall (15, S. 282) sei hier wegen seiner Wichtigkeit noch einmal genauer geschildert:

Fall 23. 89jährige Frau, links wurde nur die laute Sprache (3) am Ohr, rechts Fl. (3) 0,3 m gehört, während die kleine belastete Gabel c^1 vom linken Ohr gar nicht, rechts dagegen „bis zum vollständigen Ausklingen“ gehört wurde. Dementsprechend zeigte sich bei der Sektion links das Trommelfell verdickt und mit dem Promontorium am Hammergriff vollständig verwachsen: Die Trommelhöhle gefüllt mit einem sulzigen Schleim. Rechts dagegen das Trommelfell und der ganze schalleitende Apparat der Gehörknöchelchenkette mit der Membran des runden Fensters normal und, wie experimentell festgestellt wurde, durchweg gut beweglich; außerdem beiderseits eine Atrophie des Gehörnerven.

Sehr selten sind die Fälle, wo bei hochgradiger Schwerhörigkeit, resp. nahezu vollständiger Taubheit, so daß nur die laute Sprache noch unmittelbar vor dem Ohre gehört wird, fast sämtliche musikalischen Töne ausfallen. Weit häufiger, als in der Regel angenommen wird, sind nach meiner Überzeugung diejenigen Fälle, wo ceteris paribus sämtliche musikalischen Töne angeblich noch gut gehört werden. Hat man jedoch Gelegenheit, musikalische Kranke hierauf näher zu prüfen, so stellt sich heraus, daß die Töne nicht als solche, sondern nur als Geräusche, demnach also falsch gehört werden. In solchen Fällen handelt es sich zweifellos um eine Erkrankung des Labyrinths.

Zur Illustration der letzteren Kategorie zitiere ich hier den bereits früher von mir beschriebenen Fall (65, S. 227) eines musi-

---

durch die Zeit, welche zwischen dem Fortnehmen der Gabel vom kranken Ohre und dem Halten derselben vor das eigene Ohr verstreicht, beträchtliche Fehler entstehen können; namentlich bei den so häufigen unsicheren Angaben des Kranken über den Zeitpunkt des subjektiven Ausklingens der Gabel und ganz abgesehen von dem auch nicht immer normalen Ohre des Untersuchers.

kalischen Patienten, dem ich unten eine ähnliche Beobachtung (Fall 50) zufügen werde.

Fall 24. B. S., 60jähriger klinischer Patient; Annahme 28. X. 02. Vor 35 Jahren Lues, die damals kuriert und keine Spuren hinterlassen hat. Vor 12 Jahren, angeblich durch Erkältung, auf der Eisenbahn links plötzlich taub mit Übelkeit und Ohrensausen. Am 20. X. 02. nimmt auch r. das bis dahin tadellose Gehör bei vollständigem Wohlsein ebenfalls ab; er hört das Straßengeräusch nur noch undeutlich und ist um 10 Uhr abends für die Unterhaltung vollständig taub. Beiderseits starke subjektive Gehörsempfindungen. Nach einer Pilokarpin-Schwitzkur besserte sich das rechte Ohr so weit, daß er einzelne laut ins Ohr gesprochene Worte auffassen konnte. Die laute Sprache wurde l. nur als unbestimmter Schall gehört. Von lauten, unmittelbar vor dem Ohre gesprochenen Worten werden rechts nur Zahlen (6, 8) sicher wiederholt, ebenso bekannte Namen wie Bismarck, Kaiser Wilhelm, während Worte wie Sesam, Frühling, Krokodil falsch wiedergegeben werden. Beiderseits normaler Trommelfellbefund. c-Hammer-Gabel beiderseits $\frac{0''}{50''}$, c^1-Hammer-Gabel rechts $\frac{8''}{50''}$, links $\frac{5''}{50''}$ (?) Bei Prüfung am Harmonium nimmt Patient, nur wenn er sein Ohr direkt über die Tasten hält, l. die unteren Töne bis zum c^1 als verschwommenes Gesurre war, während die oberen Töne vollständig ausfallen. Rechts hört er dicht am Instrument sämtliche Töne vom Kontra-F bis zum c^3 ebenfalls nur als undeutliches Gesurre und Gezirpe und ohne jeden Tonunterschied und Klangfarbe, während die Töne von c^3 bis f^3 als solche deutlich aufgefaßt und die Ton-Intervalle hier sicher unterschieden werden. Letzteres ist auch der Fall für die mäßig stark angestrichenen Gabeln c^4, c^5 und g^5. Interessant ist auch ferner, daß er von Geräuschen nur einzelne richtig hört, wie z. B. das Pferdegetrappel und Wagenrollen; Kinderstimmen und Hundebellen dagegen stets als r-r-r-r-r.

Dieser Fall zeigt in schlagender Weise, welch geringen Wert wir auf die Angaben unmusikalischer Kranker zu legen haben. Es lehrt uns ferner, daß die für das Sprachgehör so notwendige Perzeption der musikalischen Töne nur einen Wert hat, wenn dieselben wirklich als Töne gehört werden, und daß die höchsten (vgl. 128) musikalischen Töne ohne die unteren für sich allein von sehr geringer Bedeutung für das Sprachgehör sind.

Über die Art der vorliegenden Labyrintherkrankung läßt sich nichts aussagen, wenn man nicht auf die vor vielen Jahren abgelaufene Lues zurückgehen und eine spezifische Arteriitis im Labyrinthe annehmen will. Liegen doch Fälle vor, wo selbst nach mehreren Dezennien die bis dahin latent gebliebene Syphilis von neuem auftrat.

Umgekehrt kommen, wenn auch seltener, solche Fälle zur Be-

obachtung, wo trotz herabgesetzten Sprachgehörs (0,5 bis 1,5 m für die Flüsterzahlen 3, 5) sämtliche musikalischen Töne verhältnismäßig noch sehr gut gehört werden. Auf diese besonders interessanten Fälle werde ich unten noch zurückkommen.

Was endlich die ultramusikalischen Töne betrifft, so ist zunächst hervorzuheben, daß ich allerdings der Ansicht bin, daß zu einem vollkommen normalen physiologischen Sprachgehör die ganze Tonskala und somit auch die ultramusikalischen Töne gehören. In rein praktischer Beziehung läßt sich jedoch so viel sagen, daß, wo g^6 gehört wird, auch die unteren ultramusikalischen Töne vernommen werden, so daß ein Ohrenarzt, der sich nicht besonders mit der pathologischen Akustik beschäftigt, mit dem Königschen Stahlzylinder g^6 auskommt. Hierfür spricht die bereits vor vielen Jahren von mir beschriebene Beobachtung, daß schwierige Flüsterzahlen auf 7 m Entfernung sehr schnell und richtig nachgesprochen werden können, ohne daß g^6 überhaupt oder nur als schwaches Klingen unmittelbar am Ohre vernommen wird, und daß umgekehrt bei höheren Graden von Schwerhörigkeit (Fl. a. O. bis 0,5 m) bei ausgesprochener „Sklerose“ das g^6 noch 7 bis 9 m weit deutlich als Klang aufgefaßt werden kann.

Die Knochenleitung im Vergleich mit der Luftleitung.

Obwohl ich im Einverständnis mit Hensen den Namen „kraniotympanale Leitung“ dem der „Knochenleitung“ vorziehe, so scheint mir schon der Kürze wegen der Ausdruck „Knochenleitung“ gegenüber der „Luftleitung“ sehr zweckmäßig, da wir mit diesen beiden Worten die Medien bezeichnen, durch welche der Ton dem Ohre zunächst zugeführt wird, wobei jedoch nach den obigen physiologischen Erörterungen stets berücksichtigt werden muß, daß bei der Luftleitung innerhalb des Gehörorgans die Schallübertragung zum Labyrinthe nicht allein durch den festen schalleitenden Apparat, sondern auch durch die Luft in der Trommelhöhle stattfindet. Ebenso ist stets daran zu denken, daß bei der Knochenleitung sowohl der feste schalleitende Apparat, als ganz besonders sämtliche lufthaltigen Räume des Gehörorgans durch Resonanz sich wesentlich an der Schallaufnahme beteiligen.

Für den Knochen kommen noch ganz besondere Verhältnisse hinzu. Wir kennen nämlich noch gar nicht die Art und Weise, in der sich der Schall durch die aus den verschiedensten Substanzen, Knochen, Knorpel, Muskeln, Fett, Bindegewebe, Blut usw., zusammengesetzten Schädelteile fortpflanzt; doch müssen wir wohl als

sicher annehmen, daß hier gewisse Veränderungen, besonders im Knochen die Schalleitung beeinflussen müssen. Beispielsweise will ich hier nur anführen, daß sich nicht selten bei Sektionen in der Pyramide sehr viel Fett vorfindet. Ferner muß hingewiesen werden auf die pathologische Spongiosierung der Labyrinthkapsel, welche, wie unten näher auseinandergesetzt werden wird, von SIEBENMANN als ein Hindernis für die Tonfortpflanzung zum Labyrinth betrachtet wird.

Untersuchung der Knochenleitung mit der Taschenuhr.

Von alters her bediente man sich bei der Prüfung der Knochenleitung lediglich der Taschenuhr und nahm einfach an, daß das Vorhandensein der Knochenleitung auf eine Integrität, ihr Ausfall auf ein Leiden des Gehörnerven schließen lasse. Wie irrtümlich diese noch heute in vielen Köpfen spukende Vorstellung ist, zeigt die nicht selten zu machende Beobachtung, daß durch Erkrankung des äußeren und mittleren Ohres die Perzeption der an den Warzenfortsatz festgelegten Uhr verringert, resp. vernichtet werden kann. Bereits vor langen Jahren habe ich diese Tatsache durch klinische Beobachtungen mit nachfolgender Sektion konstatiert im Anschluß an den experimentellen Nachweis, daß die per Knochenleitung auf den Schalleitungsapparat übertragenen Schwingungen durch Spannungsanomalien desselben wesentlich in derselben Weise gehemmt werden können, wie dies bei der Luftleitung der Fall ist.

Wird demnach in einem Falle die an den Warzenfortsatz gedrückte Uhr noch gehört, so ist dies ebensowenig von einer diagnostischen Bedeutung als die Beobachtung, daß die Uhr durch die Luft noch in einer gewissen Entfernung vom Ohre vernommen wird. In letzterem Falle haben wir wenigstens in der Abnahme der Hörweite einen Maßstab für Hörschärfe, während bei Prüfung der Knochenleitung die Schallquelle sich stets in derselben Entfernung von den Gehörnerven befindet und es daher im gegebenen Falle ungewiß bleibt, ob das Geräusch der Uhr schwach oder stark wahrgenommen wird. Wir dürfen daher hieraus wohl den Schluß ziehen, daß der Gehörnerv noch funktioniert, nicht aber, daß er integer ist. Hört ein Schwerhöriger jedoch die Uhr vom Warzenfortsatz nicht, so kann die Ursache in peripherischen oder nervösen Störungen oder in beiden zugleich liegen, und bleibt die Frage durchaus nicht ausgeschlossen, ob nicht eine stärker schlagende Uhr von demselben Kranken und derselben Stelle des Schädels aus gehört würde.

Wir kommen also hier wieder auf die Frage der Intensität,

welche alle unsere Untersuchungen beherrscht, und diese ist schon von vornherein dadurch gekennzeichnet, daß die verschiedenen von den Untersuchern benutzten Taschenuhren einen verschieden starken Schlag haben.

Andererseits kommen gar nicht selten Fälle vor, wo die Uhr wohl per Luftleitung, aber nicht durch die Knochenleitung von gewissen Stellen des Schädels aus wahrgenommen wird, und wo hier die Ursache offenbar in Veränderung des Knochens liegt. So habe ich einen Fall beschrieben, wo die per Luft noch 8—10 Zoll hörbare Taschenuhr nur von der Schläfenschuppe, aber nicht vom Warzenfortsatz aus gehört wurde, und wo die Sektion bei sonst wesentlich normalen Gehörorganen ergab, daß der Warzenfortsatz lediglich aus solider Knochenmasse bestand und sich keine Zellen in demselben fanden (43, S. 71).

Hierzu kommt die oben bereits erörterte Frage, was die Kranken überhaupt hören, und man müßte wenigstens zur Kontrolle eine Uhr besitzen, die man durch eine Vorrichtung arretieren könnte. Zur drastischen Illustration sei hier der Fall einer an „Sklerose“ leidenden Patientin erwähnt, die mir während der Behandlung eines Tages freudig mitteilte, daß sie ihre Uhr, die sie früher niemals gehört, jetzt wieder wahrnehmen könne. Bei einer von mir vorgenommenen Kontrolle fand sich, daß die Uhr gar nicht aufgezogen war.

Untersuchung der Knochenleitung mit Stimmgabeln.

1. Der Webersche Versuch („Diapason vertex“). Der erste scheint Eduard Schmalz (129) gewesen zu sein, welcher diesen Versuch, freilich in wenig wissenschaftlicher Weise, diagnostisch zu verwerten suchte. So nimmt er z. B. an, daß sich der Ton per Knochenleitung „durch das Gefühl“ in das Labyrinth fortpflanzt. Dabei wird kein bestimmter Ton erwähnt, sondern nur, daß „die Stimmgabel“ auf die Mitte des Kopfes aufgesetzt wird. Unter den richtigen und unrichtigen Angaben und diagnostischen Schlüssen seien hier nur folgende Sätze hervorgehoben:

„Die Stimmgabel ist bei der Untersuchung des Gehörs vorzüglich dann brauchbar, wenn nur ein Ohr leidend ist, oder wenigstens das eine mehr als das andere.“

„Vernimmt der zu Untersuchende die Schwingungen nur auf dem kranken oder stärker auf diesem oder dem kränkeren Ohre, so darf man schließen, daß Verstopfung (oder entzündliche Anschwellung) des äußeren oder mittleren, oder auch inneren Ohres oder mehrerer Teile zugleich die Ursache der Krankheit ist. Ver-

nimmt der Kranke den Ton der Stimmgabel auf dem kranken oder kränkeren Ohre gar nicht, oder weniger gut als auf dem anderen, mag man nun dieses letztere verstopfen oder nicht, so läßt sich mit ziemlicher Sicherheit auf eine Erkrankung des Gehörnerven selbst schließen.“ Schmalz hat sich keine weitere Mühe gegeben, diese Angaben durch pathologisch-anatomische Untersuchungen irgendwie sicherzustellen.

Kommen wir jetzt zu den neueren und neuesten Untersuchungen, so ist auch hier wieder zu beklagen, daß keine einheitliche Verwendung einer und derselben Stimmgabel vorliegt.

Es sei hier zunächst hervorgehoben, daß sich am besten auf tiefe Töne abgestimmte Stimmgabeln zur Untersuchung eignen, z. B. c oder A, und ich bemerke hierzu, daß ich seit vielen Jahren durchweg die c-Gabel in Anwendung ziehe, welche ja auch von den meisten Kollegen adoptiert worden ist. Diese tiefen Stimmgabeln haben vor den höheren Tönen den großen Vorzug, daß sie isoliert von der Luftleitung zu untersuchen sind, während schon von c′ ab die höheren Töne beim Aufsetzen der Stimmgabel auf den Schädel auch per Luft zum Ohre gelangen. Außerdem haben sie den großen Vorzug der stärkeren lebendigen Kraft, während die hohen Gabeln weit schneller vom Schädel abklingen. Die Benutzung von hohen Tönen ist daher nicht bloß unnötig, sondern auch mit Fehlern verbunden.

Freilich können auch die tiefen Töne dadurch zu Irrtümern Veranlassung geben, daß bei kurzer Hörzeit vom Knochen die im Stiel der Gabel enthaltene Oktave und nicht ihr Grundton wahrgenommen wird.

Die Lokalisierung des Tones der auf den Scheitel gesetzten Gabel wird für unser vorliegendes Ohrenleiden von vornherein außerordentlich erschwert durch die fast in allen Fällen vorliegende Doppelseitigkeit der Erkrankung, und so ist es nicht zu verwundern, daß in einem und demselben Falle bei wiederholter Untersuchung sehr verschiedene Angaben gemacht werden und schon dadurch die diagnostische Verwertung sehr häufig illusorisch wird.

Es ist ja hinreichend bekannt, daß noch eine ganze Reihe von Ohrenärzten daran festhält, daß, wenn der Ton auf dem kranken oder kränkeren Ohre lokalisiert wird, eine Erkrankung des schallleitenden Apparates, ja von manchen sofort schlechtweg Ankylose des Steigbügels, im umgekehrten Falle eine Labyrinths-, resp. Nervenerkrankung angenommen wird. Zur Erklärung der genannten Erscheinungen wird die von mir oben gründlich widerlegte Schallausflußtheorie von Mach noch heute mannigfach verwertet.

Gar nicht beachtet ist bisher, daß die Lokalisierung des Tones außer vom Schalleitungsapparate und den lufthaltigen Räumen des Gehörorganes sehr wesentlich auch von den resonanzfähigen benachbarten Hohlräumen des Schädels (Stirn, Keilbein, Oberkiefer, Nase usw.) beeinflußt werden muß, und sehr wahrscheinlich spielt hier der Umstand, daß diese Hohlräume häufig nicht gleichmäßig auf beiden Seiten ausgebildet sind, keine geringe Rolle bei der Lokalisierung.

Befinden wir uns demnach schon vom theoretischen Standpunkte hier auf einem äußerst komplizierten und unbekannten Terrain, dem man auch durch physiologische Experimente nur schwer beikommen kann, so liegen bereits aus ganz früherer Zeit von mir verschiedene klinische Beobachtungen mit nachfolgender Sektion vor, welche deutlich zeigen, daß bei Lokalisierung des Tones auf dem erkrankten oder kränkeren Ohre neben Affektionen des schalleitenden Apparates auch solche des Labyrinths zu konstatieren sind (91d u. e).

Es liegen ferner verschiedene Fälle von Ausstoßung der nekrotischen Schnecke, resp. von unzweifelhafter, durch die Sektion nachgewiesener Labyrintherkrankung vor, wo beim Weberschen Versuche der Ton auf beiden Ohren gleich stark gehört, ja sogar auf dem kranken Ohre lokalisiert wurde. Zuerst wurde ein solcher Fall von Christineck (130, S. 294)[1]) beobachtet, dem eine Reihe anderer folgten. Am drastischsten ist der auf meiner Klinik beobachtete Fall, der zuerst von Jacobsen (131, S. 304) berichtet, darauf von mir wiederholt hervorgehoben und zuletzt mit Abbildung genauer beschrieben wurde (91f., S. 94). Bei der Wichtigkeit dieses Falles bringe ich denselben hier mit Abbildung noch einmal:

Fall 25. Frau Weise, 29 J. alt, welche bei normalem rechten Ohr infolge einer linksseitigen, mit totaler Taubheit verbundenen Mittelohreiterung und den Bulbus der vena jugularis zerstörenden Karies des Felsenbeines an schwerer Pyämie auf der Berliner Universitäts-Ohrenklinik starb. Mehrere Tage konnten wir uns auf das bestimmteste davon überzeugen, daß die Kranke, welche bis zu ihrem Ende bei vollem Bewußtsein blieb, den Ton c der belasteten kleinen Gabel nicht nur von allen Punkten des Schädels auf dem kranken Ohre zu hören angab, sondern dabei auch den Ton richtig nachsang, und dies sogar noch 6 Stunden vor ihrem Tode. Bei der Sektion fand sich keine Spur von Trommelfell und der Gehörknöchelchen; an der Innenwand der Trommelhöhle zwei kariöse

---

[1]) Es heißt hier wörtlich „Vom Scheitel hört sie rechts stärker trotz fehlender Schnecke!“

Öffnungen mit Granulationen gefüllt. An der oberen und hinteren Wand der Pyramide ein großer kariöser Krater, durch welchen hinterer und oberer Bogengang vollständig zerstört sind, vom horizontalen nur noch ein Rest vorhanden. Durch den Krater war auch der Vorhof geöffnet. Alle Höhlen gefüllt mit Eiter und Granulationen, von den normalen Vorhofsgebilden keine Spur. Die knöcherne Schale der Schnecke war noch erhalten, der Inhalt aber auch hier nur Eiter und Granulationsgewebe mit einem nekrotischen Rest der knöchernen lamina spiralis. Trotz sorgfältigster mikroskopischer Untersuchung war von den Endapparaten der häutigen Schnecke nichts mehr zu finden, und ich betone hierbei, daß Herr Geheimrat Waldeyer die Güte hatte, die sämtlichen mit dem Mikrotom von mir gewonnenen Präparate eingehend zu kontrollieren. Nur allein, und zwar vollständig erhalten war der Stamm des Acusticus.



Fig. 8.

In nebenstehender Fig. 8 sieht man an der hinteren und oberen Fläche der Pyramide den großen kariösen Krater, welcher die beiden vertikalen Kanäle vollständig zerstört hat. Die Dura ist von der Pyramide abgezogen und mit ihr der aus der Fossa sigmoidea losgelöste sinus transversus. Der untere Ausläufer des Kraters geht direkt in das Lumen des Sinus, resp. in den Bulbus der vena juguralis über.

In Fig. 9 ist der Rest der nekrotischen Schnecke in fünfmaliger Vergrößerung wiedergegeben. Man sieht, daß nur der basale Teil der Schnecke erhalten ist, während ihre Cupula, welche nach der Helmholtzschen Theorie der Perzeption der tieferen Töne dienen soll, zugrunde gegangen ist. Und trotzdem wurde die c-Gabel von allen Punkten des Schädels nach der kranken Seite lokalisiert!



Fig. 9.

Dieser Fall beweist auf das markanteste, daß die Lokalisierung des Tones auf dem erkrankten Ohre nur die Integrität des Gehörnerven anzeigt. Eine Erklärung dieses Falles ist außerordentlich schwer. Ich habe mich bereits früher dahin ausgesprochen, daß

durch den Gehörnerven nur noch eine quantitative Empfindung ausgelöst wurde, welche durch die mit Eiter gefüllten, resonierenden Räume des Gehörorgans verstärkt wurde, und daß die Wahrnehmung des Tones selbst möglicherweise von dem andern normalem Ohre vermittelt wurde. In neuester Zeit hat POLITZER (132) selbst, der hartnäckige Verfechter des diagnostischen Wertes des WEBERschen Versuches, ebenfalls einen Fall von Labyrintheiterung mit Sektion veröffentlicht, in welchem ebenfalls beim WEBERschen Versuche der Ton (welcher?) nach der erkrankten Seite lokalisiert wurde.

Es liegt der Einwand nahe, daß es sich in den zuletzt angegebenen Fällen um Eiterung des Ohres handelt, während in den vorliegenden Fällen von progressiver Schwerhörigkeit sämtliche lufthaltigen Ohrräume als trocken und frei von Sekreten angenommen werden müssen. Doch habe ich bereits in meiner Monographie auch für solche ähnlichen Fälle den sehr fraglichen Wert des WEBERschen Versuches deutlich nachgewiesen. Es sind dies u. a. solche, wo nach vollständigem Ablauf einer akuten Mittelohrentzündung mit Vernarbung der Trommelfellperforation und vollständiger Wiederherstellung des Gehörs auch die c-Gabel normal vor dem Ohre per Luftleitung bis zum Ausklingen gehört und trotzdem der WEBERsche Versuch auf diesem Ohre lokalisiert wurde. Man kann endlich auch diese Verhältnisse durch folgenden Versuch sich künstlich zur Anschauung bringen. Wie bereits oben angegeben, hört man die auf den Schädel gesetzte Stimmgabel auch auf dem nur lose mit Watte geschlossenen Ohre stärker. Läßt man jetzt den Ton subjektiv abklingen, so erscheint derselbe kräftig wieder, sobald die Stimmgabel vor das Ohr gehalten wird (RINNEscher Versuch).

Aus allen diesen Beobachtungen geht unzweifelhaft hervor, daß der normale Ausfall des WEBERschen Versuches, bei welchem also die auf den Scheitel gesetzte Stimmgabel im ganzen Kopfe, resp. an der Ansatzstelle oder auf beiden Ohren gleichmäßig gehört wird, keine conditio sine qua non für ein normales Ohr ist, und daß andererseits die Lokalisierung auf einem Ohre auch bei vollständig normal hörendem Ohre vorkommen kann.

Nach allem muß ich daher bei dem ersten Schlußsatz meiner Monographie (91d) über den Wert des WEBERschen Versuches bleiben, wenn ich sage: „Die Prüfung der sogenannten Knochenleitung (i. e. der WEBERsche Versuch) bietet für die Diagnostik der Ohrenkrankheiten im allgemeinen sehr unsichere Anhaltspunkte, weil bei verschiedenem Sitz des Ohrenleidens dieselben pathologischen Veränderungen der Knochenleitung beobachtet werden können.“

2. Der Lucae-Gellésche Versuch. Über vier Dezennien sind es her, daß ich besonders zur Diagnostik des vorliegenden Leidens eine Untersuchungsmethode angab, welche sich auf folgende Beobachtung gründete:

Wenn man beim Weberschen Versuche den Gehörgang mit dem Finger schließt, so nimmt mit zunehmenden Druck der gleichzeitig dumpfer werdende Ton an Intensivität ab, bleibt aber dabei immer noch stärker als bei offenem Ohre. Letzteres ist ganz besonders hervorzuheben, weil eine ganze Reihe von Otologen, z. B. Denker (17, S. 104) und Bloch (133, S. 105), nur die Abnahme, resp. das Dumpferwerden des Tones als diagnostisches Kennzeichen angeben. Ich habe darauf in einer Reihe von klinischen Fällen, darunter auch in einigen mit Sektion, den Ausfall dieser Tonveränderung diagnostisch zu verwerten gesucht, und zwar auf Grund folgenden Experimentes: An einem Felsenbeine, welches an dem Griffe einer elektrisch schwingenden tiefen Stimmgabel angeschraubt war, fand ich mit Hilfe eines am Hammer aufgesetzten Fühlhebels, daß die Schwingungsamplitude des schalleitenden Apparates mit zunehmendem Druck auf den geschlossenen Gehörgang bedeutend abnahm. Auf diese Beobachtung hin stellte ich damals die Vermutung auf, daß die am Lebenden wahrnehmbare Tonverstärkung auf eine Vermehrung des Labyrinthdruckes vermittels des Steigbügels zurückzuführen sei. Unbestritten bleibt hierbei die Tatsache bestehen, daß, wie ich erst viele Jahre später durch obige genaue Untersuchungen nachwies, die Resonanz im Gehörgange jedenfalls die Hauptrolle bei dieser Tonverstärkung spielt, da dieselbe schon beim einfachen Verschluß des Ohres ohne jede Anwendung von Druck hervorgerufen wird. Ich muß dies noch einmal hier besonders hervorheben, weil wiederholt von verschiedenen Autoren, in neuester Zeit von Quix (134), mir immer noch die von mir schon lange fallen gelassene Hypothese zugeschrieben wird, daß ich überhaupt die Tonverstärkung beim Weberschen Versuche auf eine Druckzunahme im Labyrinthe zurückführe.

Unter den klinischen, von mir mit Sektion beobachteten Fällen ist besonders einer (43, S. 77) von Interesse, den auch Bloch in seiner obigen Arbeit für den diagnostischen Wert des Gelléschen Versuches zu verwerten gesucht hat; ich gebe denselben hier in kurzem Auszug wieder:

Fall 26. F. H., 70jähriger Mann, der seit vielen Jahren, angeblich infolge eines Falles, schwerhörig war, bei welchem ich die Diagnose auf „einfachen" chronischen Katarrh des Ohres nach v. Troeltsch gestellt hatte. Laute Sprache wurde beiderseits nur am Ohre und eine starke

Repetieruhr rechts $^1/_2$ Zoll weit, links nur beim Andrücken an das Ohr gehört. Durch Knochenleitung wird dieselbe beiderseits nur von den Zähnen aus vernommen. Beim Zudrücken des Ohres rechts wie links keine Veränderung des Tones. Ohrensausen nicht vorhanden, auch nicht während der Drucksteigerung vom Gehörgange aus. Äußerer Gehörgang weit und trocken, Trommelfelle matt glänzend, wenig durchscheinend, leicht opak, Lichtkegel verwaschen. Tuba beiderseits frei. Auf Katheter keine Besserung des Gehörs. Nach 14 Tagen Exitus letalis.

Sektion: Rechts Trommelhöhle und Tuba frei. Schleimhaut blaß und trocken, leicht verdickt, Hammer und Amboß mit Trommelfell sehr schwach, Steigbügel gar nicht beweglich, infolge von Verdickung und Verdichtung der Membran des ovalen Fensters. Im inneren Ohre nichts Pathologisches. Links ebenfalls Ankylose des Steigbügels und die Membran des runden Fensters ziemlich verdickt. Inneres Ohr ebenfalls normal.

Ich möchte hier gleich vorwegnehmen, daß ich diese Untersuchungsmethode schon seit langen Jahren vollständig verlassen habe, hauptsächlich wegen der sehr schwankenden Angaben der Kranken, welche nach meinen Erfahrungen meist der vorgefaßten Ansicht sind, daß beim Zudrücken des Ohres eher eine Abnahme als eine Verstärkung des Tones zu erwarten sei.

Auf dem internationalen medizinischen Kongresse zu London 1881 teilte Gellé (135, S. 370) zuerst seinen nach ihm benannten Versuch mit, welcher, wie er ausdrücklich betonte, von meinem obigen Verfahren ausgeht. Seinem Versuche liegt die Annahme zugrunde, daß bei dem „Diapason vertex" in erster Linie der Schall durch den festen schalleitenden Apparat vom Labyrinth aufgenommen wird. Er bedient sich hierzu eines am Ende mit einem Gummiballon versehenen, 15 cm langen Gummischlauches und als Stimmgabel des „Diapason normal" (a^1). Wird die angeschlagene Stimmgabel auf den Ballon gesetzt, so wird im Normalen der Ton beim Zusammendrücken des Ballons schwächer wahrgenommen, während bei Unbeweglichkeit der Gehörknöchelchenkette keine Intentitätsveränderung bemerkt werden soll. Dasselbe ist der Fall, wenn in diesem Experimente die Stimmgabel auf die Stirn gesetzt wird. Entstehen hierbei Schwindel und Ohrensausen, so deutet dies auf einen kranken Zustand des Labyrinths.

Es sei hier gleich betont, daß die Nachfolger Gellés lediglich bei diesem Experiment die Knochenleitung benutzt haben, und daß, was für die ganze Frage sehr charakteristisch ist, schon beim normalen Ohre sehr verschiedene Erfahrungen von den verschiedensten Untersuchern gemacht worden sind. Dies muß schon von vornherein den diagnostischen Wert des Gelléschen Versuchs bedeutend herabdrücken. Am meisten hat sich Bloch mit demselben a. a. O. be-

schäftigt, wobei er jedoch annimmt, daß nicht bloß die Kette der Gehörknöchelchen, sondern auch das Trommelfell hierbei in Frage kommt. Mit anderen teile ich das diagnostische Bedenken, daß — wie dies auch bei meinem Verfahren unvermeidlich — bei Einwärtsbewegung des Trommelfells gleichzeitig auch durch die Luft der Trommelhöhle die Membran des runden Fensters einen Druck erleiden muß, und daß, wie Denker hervorhebt, in dieser gleichzeitigen Einwärtsbewegung beider Fenstermembranen wahrscheinlich die Abnahme der Intensität des sowohl durch die Luft, als durch den Knochen zugeführten Tones begründet ist. Von denjenigen, welche den von Gellé angegebenen normalen Ausfall seine Versuches nicht ohne weiteres bestätigen konnten, will ich hier zunächst Bezold nennen, welcher an seinem eigenen Ohre die Abschwächung und bei stärkerer Kompression das Verschwinden des vom Scheitel zugeleiteten Stimmgabeltones nur für die Gabel a^1 konstatieren konnte, während die Gabel A und a'' keine deutliche Abschwächung beim Gelléschen Versuch erfuhren (135b). Ferner Braunstein, welcher bei Nachprüfung des Gelléschen Versuches folgendes fand: Es war das Versuchsergebnis bei sieben Telephonistinnen positiv für die Luftleitung, aber negativ für die Knochenleitung. Bei einer von den letzteren wurde der negative Ausfall nur für ein Ohr festgestellt, und zwar für das nicht zum Telephonieren benutzte Ohr. Bei zweien der Untersuchten mit negativen Gellé für Knochenleitung bestand Lateralisation. Hierzu gehörte der eine Fall mit einseitig negativem Versuchsergebnis. Die Lateralisation fand sich in einem Falle nach demjenigen Ohre, dessen Prüfung mit dem Gelléschen Versuch für Knochenleitung ein positives Resultat lieferte, und im andern Falle war der Gellé für die Knochenleitung beiderseits negativ.

„In allen diesen neun Fällen mit nicht normalem Ausfall des Gelléschen Versuches betrug aber die Hörweite für Flüstersprache 20 und mehr als 20 m. Sie war also normal (135c).“

Am eingehendsten hat sich Stern (4) mit dem Gelléschen Versuche beschäftigt und in einer Tabelle eine große Reihe von klinischen Fällen zusammengestellt, welche die diagnostische Bedeutung des genannten Versuchs bestätigen sollen, leider jedoch ohne eine bestätigende Sektion, welche, wie ich gleich hervorheben will, überhaupt dem Gelléschen Versuche meines Wissens bis jetzt nicht zugrunde liegt.[1])

[1]) In neuester Zeit hat Schilling (135a) in einem interessanten Falle von doppelseitiger Stapesankylose mit Spongiosierung der Labyrinthkapsel den

Denker hat durch eine besondere Vorrichtung an dem Gellé-schen Apparate wenigstens die Fehlerquellen beseitigt, welche in den durch den Druck hervorgerufenen veränderten Resonanzverhältnissen des Ballons zu suchen ist (17, S. 107).

Gleichwohl bleibt der Einwand bestehen, daß auf Grund meiner obigen physiologischen Auseinandersetzungen die Resonanz des zum Ohre führenden Gummischlauches, resp. dessen verschiedene Länge im Verhältnis zu der benutzten Stimmgabel den Ausfall des Gelléschen Versuches beeinflussen muß.

Aber ganz abgesehen hiervon kann der Gellésche Versuch schon darum keine große diagnostische Bedeutung beanspruchen, weil keine einheitliche Angaben über seinen normalen Ausfall vorliegen, und daß dieser Versuch daher keine conditio sine qua non für ein normales Gehörorgan ist, wie wir dies ganz entschieden dem Rinneschen Versuche zuschreiben müssen.

Gleichwohl wäre es ungerecht, dem Gelléschen Versuch gar keine Bedeutung zuzuschreiben, welche für mich jedoch nicht auf akustischem Gebiete, sondern in den folgenden Worten des Verfassers zu suchen ist: „Wenn hierbei (Druck) Schwindel, Ohrensausen entstehen, so deutet dies auf einen kranken Zustand des Labyrinths hin.“ Was das Ohrensausen betrifft, so habe ich bereits auch bei meinem Versuche dasselbe erwähnt und werde noch unten auseinanderzusetzen haben, daß auch bei anderen Druckwirkungen, wie dieselben bei der Vibrationsmassage ausgeübt werden, Schwindelerscheinungen beobachtet werden. Freilich ist hier wieder zu bemerken, daß bei allen diesen Druckversuchen der gleichzeitige Druck auf die Membran des runden Fensters nicht auszuschließen ist, so daß wir vorläufig darauf verzichten müssen, hieraus auf eine Ankylose des Steigbügels ohne Komplikation am runden Fenster zu schließen.

---

diagnostischen Wert des Gelléschen Versuches nachgewiesen. Es heißt daselbst (S. 210): „Gelléscher Versuch nur links ausführbar = + —, d. h. Druckschwankungen der Luft im Gehörgang verursachen bei kraniotympanaler Zuleitung des Tones keine Schwankungen der Tonstärke.“ Der angewandte Ton wird dabei nicht genannt. Dieser Fall schließt sich also im großen und ganzen meinem Falle (Nr. 26) an. In der Epikrise sagt Schilling: „Allerdings muß man berücksichtigen, daß das Versagen des Gelléschen Versuches nicht gegen das Vorhandensein von Spongiosierungsherden in der Labyrinthkapsel spricht, da bekanntlich die Steigbügelplatte bei vorhandenen Herden in der Labyrinthkapsel völlig frei sein kann.“

3. Rinnescher und Schwabachscher Versuch. Zur Geschichte und meiner Einführung (12, S. 88) des Rinneschen Versuches in die otologische Diagnostik zitiere ich hier wörtlich die erste Mitteilung Rinnes (136, S. 72): „Ich stemme eine durch Anschlagen zum Tönen gebrachte Stimmgabel (welche?) gegen die oberen Schneidezähne und lasse sie in dieser Lage bis zu dem Momente, wo der im Anfange sehr klare Ton für mich unhörbar wird. Jetzt lege ich die Stimmgabel vor das äußere Ohr und höre aufs neue den Ton mit großer Intensität. Erst nach geraumer Zeit verklingt derselbe auch hier. Bei allen Personen mit gesundem Ohre, bei denen ich diesen Versuch wiederholte, war der Erfolg derselbe. Es läßt sich dieser Versuch auch zur Sicherung der Diagnose bei nervöser Schwerhörigkeit anwenden, denn hat derselbe bei Schwerhörigen ungeachtet ihrer Krankheit denselben Erfolg wie bei Gesunden, so schließen wir mit Recht, daß das Verhältnis der Leitungsfähigkeit der Kopfknochen und der komplizierten akustischen Apparate das Normale ist, also der Hörnerv krank sein muß. Hört dagegen der Patient den durch die Kopfknochen geleiteten Ton ebenso lange oder gar länger als den auf dem normalen Wege zugeführten, so schließen wir auf eine Krankheit eines der leitenden Apparate usw.“

Zur Erklärung des normalen „positiven“ Ausfalles des Rinneschen Versuches nimmt A. Fick (137) an, daß es zur Perzeption eines Tones per Luftleitung einer geringeren lebendigen Kraft bedarf als per Knochenleitung.

Dem obigen Zitate vom Jahre 1880 fügte ich hinzu, daß ich mich damals bereits durch siebenjährige Erfahrung an Gesunden und Kranken von der Richtigkeit der Angaben Rinnes überzeugen konnte. Schon damals machte ich darauf aufmerksam, daß zur möglichst isolierten Untersuchung jedes Ohres die Stimmgabel besser auf den Warzenfortsatz aufzusetzen sei.

Es liegt auf der Hand, daß sich seitdem auf Grund meiner langjährigen Erfahrung sowohl die Handhabung als diagnostische Abschätzung des Rinneschen Versuches bedeutend modifiziert haben.

Als Hauptpunkt ist zunächst hervorzuheben die Wahl der Gabel, und ich muß besonders bemerken, daß ich seit einer langen Reihe von Jahren fast immer nur c und nur ausnahmsweise A in Anwendung gezogen habe. Ein ganz besonderes Gewicht lege ich ferner darauf, zur Untersuchung nur die oben erwähnten kleinen belasteten Gabeln zu benutzen, weil sich mit ihnen weit eher eine isolierte Untersuchung jedes Ohres vornehmen läßt, als mit den

großen, den ganzen Kopf in starke Schwingungen setzenden Gabeln. Daß ich höhere Gabeln nicht weiter benutzt habe, wie dies früher von mir geschah, erklärt sich hinlänglich aus den obigen Auseinandersetzungen, und hier sei nur noch einmal wiederholt, daß allein schon durch das frühere Abklingen der höheren Gabeln vom Schädel aus der RINNEsche Versuch in demselben Falle positiv ausfallen kann, wo die tieferen Gabeln einen negativen Ausfall ergeben.

Ein ferneres, sehr wichtiges Moment liegt in der wesentlichen Einschränkung, welche ich der diagnostischen Bewertung des RINNEschen Versuches bereits im Jahre 1885 (91e, S. 130) gegeben habe, daß ich nämlich meinen Beobachtungen, insbesondere beim positiven Ausfalle des Versuches, nur in den Fällen ein größeres Gewicht beilegte, wo es sich um höhere Grade von Schwerhörigkeit handelte. Auch war es mir vergönnt, den Wert dieses Versuches zuerst durch die Sektion, und zwar sowohl in Hinsicht des positiven als negativen Ausfalles an einer und derselben Kranken darzulegen (Fall 23).

Für den, der zu lesen versteht, geht hieraus wohl klar hervor, daß ich bei geringen Graden von Schwerhörigkeit den positiven Ausfall keineswegs ohne weiteres auf eine Erkrankung des inneren Ohres beziehe, da derselbe auch bei offenbaren Erkrankungen der Paukenhöhle zu beobachten ist, wie ich noch unten näher durch einen mit Sektion genau beobachteten Fall zeigen werde. Was den soeben von mir zitierten Fall betrifft, so lege ich ganz besonderen Wert auf den auf dem einen Ohre von mir beobachteten positiven Ausfall (ausnahmsweise für c^1), wobei die betreffende Kranke, trotzdem die Flüstersprache nur am Ohre vorgenommen wurde, den Ton angeblich bis zum vollständigen Ausklingen vor dem Ohre hörte. Ich lege hier ganz besonderen Nachdruck darauf, daß hier nicht nur, wie so oft ganz allgemein behauptet wird, der RINNEsche Versuch „positiv“ ausfiel, sondern daß seltenerweise der Ton bis zum vollständigen Ausklingen durch die Luft im schroffen Gegensatz zum Sprachgehör wahrgenommen wurde, und daß sich bei genauester Untersuchung post mortem das ganze Gehörorgan normal zeigte, mit Ausnahme des atrophischen Acusticus.

Eine größere Bedeutung für die Diagnostik erhielt der RINNEsche Versuch für mich erst dadurch, daß ich den noch heute bei den meisten Otologen angewandten willkürlichen, d. h. „stärksten“ Anschlag der Gabeln beseitigte und auch meine Hammergabeln zu demselben Zwecke anwandte. Die frühere, von mir oben erwähnte Methode, die Differenz zwischen dem kranken und dem normalen

Ohre des Untersuchers zu messen, ist schon darum vollständig unverläßlich, weil sie auf zwei subjektiven Beobachtungen beruht, und — wie bereits oben bemerkt — so mancher von den Otologen über kein normales Gehör gebietet.

Gang der Untersuchung.[1]) Zuvor erst eine kleine technische Bemerkung, die ich nachträglich zur Handhabung meiner Hammergabeln hier noch hinzufügen muß. Ich bemerkte dort, daß, nachdem das Schlagwerk aufgezogen ist, die Auslösung desselben mit Hilfe des Daumens durch Druck auf die betreffende Feder zustande kommt. Um eine gleichmäßige Auslösung und einen gleichmäßigen Schlag des Hammers zu erzielen, ist es wichtig, daß der Nagel am Daumen möglichst kurz gehalten wird. Ferner ist es namentlich zur Erhaltung einer gleichmäßigen Hörzeit von c^4 wichtig, daß der Abzug der aufgezogenen Feder der c^4-Gabel nicht ruckweise, sondern langsam erfolgt.

Wie ich bereits auf der Hamburger Versammlung der Deutschen Otologischen Gesellschaft im Jahre 1899 berichtete, ergaben sich auf Grund meiner bis 1894 zurückreichenden Erfahrung weit ge-

---

[1]) Wie überall herrscht auch bezüglich der Nomenklatur der Abkürzungen keine Einheit. Am schlimmsten sind die vollständig hieroglyphischen, ohne jeden beigegebenen Schlüssel von verschiedenen Autoren benutzten Zeichen. Für den internationalen Gebrauch wäre es am zweckmäßigsten, die lateinische Sprache zugrunde zu legen, und würden sich unter Ergänzung eines bereits früher von mir gemachten Vorschlages (158e) folgende nicht zu verwechselnde Bezeichnungen ergeben: D = auris dextra, S = a. sinistra, A = aer (Luftleitung), M = mastoides (Knochenleitung). V. Cl. (Vox clandestina = Flüstern, in dieser Bezeichnung zuerst von Joh. Müller gebraucht). Zum besseren Verständnis der unten folgenden Beispiele wiederhole ich hier, daß ich unter Lu die Hörzeit per Luftleitung und unter Wa die Hörzeit vom Warzenfortsatz verstehe, um eine Verwechslung mit Links (L) resp. mit Weber zu vermeiden, den ich hier überhaupt nicht mehr anwende. Aus demselben Grunde schreibe ich niemals R für Rinne zur Vermeidung einer Verwechslung mit Rechts (R). Zum Verständnis der von mir bei den Tonprüfungen angewandten Brüche, wiederhole ich, daß der Zähler die Hörzeit des untersuchten Ohres und der Nenner die normale Hörzeit angibt. Nach meiner obigen rein empirisch aufgefaßten Bezeichnung hört demnach ein normales Ohr bei Benutzung meiner fünf Hammergabeln c Wa $\frac{18''}{18''}$, c Lu $\frac{50''}{50''}$ und c^4*) ebenfalls $\frac{50''}{50''}$; ferner c^3 $\frac{60''}{60''}$, c^2 $\frac{90''}{90''}$ und c^1 $\frac{110''}{110''}$. Die Hörzeit der klinischen Gabeln ist: c Wa $\frac{28''}{28''}$, c Lu $\frac{55''}{55''}$, c^4 $\frac{40''}{40''}$.

*) Von c' bis c^4 ist immer Lu gemeint.

nauere, resp. ganz andere Resultate, wenn an Stelle des üblichen „Rinneschen Versuches“ die Knochenleitung und Luftleitung für sich mit der Hammergabel (c) untersucht und als Ansatzstelle der Warzenfortsatz gewählt wurde. So fand sich z. B. häufig dieselbe Hörzeit für Wa (Warzenfortsatz) und Lu (Luftleitung), wo bei sonst gebräuchlicher Untersuchung mit gewöhnlicher Gabel Rinne negativ ausfiel. In einigen Fällen, wo bei den betreffenden Kranken laut schriftlicher Diagnose von anderen Ohrenärzten negativer Rinne konstatiert war, fand ich bei dieser Methode im Gegenteil einen positiven Ausfall.

Abgesehen von den verschiedenen Größen der Gabeln erklären sich diese Widersprüche schon dadurch, daß bei der üblichen Anstellung des Rinneschen Versuches zwischen Prüfung der Knochen- und Luftleitung immerhin einige Zeit verläuft, welche das Resultat wesentlich beeinflussen kann.

In der Einleitung wurde bereits darauf aufmerksam gemacht, daß wir durch den Rinneschen Versuch wieder mehr auf die Luftleitung aufmerksam gemacht wurden, um welche sich viele Otologen bei Anstellung des Weberschen Versuches gar nicht kümmern. Ich muß nochmals hier wiederholen, was ich oben bereits über die allgemeinen Resultate der Prüfung der Luftleitung sagte, daß, je länger der Ton der tiefen Stimmgabel vor dem Ohre per Luft vernommen wird, desto sicherer eine gröbere Affektion im Schalleitungsapparate auszuschließen ist. Dieser Satz bewährt sich nun wieder bei dem Rinneschen Versuche bei dem jeweiligen Ausfalle desselben, und es ist nun endlich an der Zeit, den immer noch geübten Schlendrian fallen zu lassen mit der einfachen Angabe „Rinne positiv oder Rinne negativ“; höchstens daß man hin und wieder die Notiz findet, daß der positive Rinne sehr kurz oder lang, der negative Rinne leicht oder exzessiv negativ, resp. = 0 sei. Der letztere Fall hat nur da einen Wert, wo auf dem anderen Ohre c noch per Luftleitung gehört wird, weil man sich sonst nicht davon überzeugen kann, ob c überhaupt als Ton vom Warzenfortsatz noch gehört wird. Ich hoffe, daß die von mir empfohlene genaue Messung mit Hilfe der Hammergabel, welche, wie sich zeigen wird, im allgemeinen sehr genaue und konstante Resultate ergibt, nun endlich mehr Nachahmer finden wird.

Bei meinen Untersuchungen pflege ich zuerst die Knochenleitung und dann die Luftleitung für c und drittens die Luftleitung für c^4 zu prüfen und regelmäßig mit dem rechten Ohre anzufangen.

Knochenleitung. In allen meinen vorliegenden Fällen wurde die Stimmgabel in der Höhe der Ohröffnung auf den Warzenfort-

satz aufgesetzt und bei diesem Verfahren unter Tausenden von Untersuchungen nur dreimal eine deutliche Überleitung des Tones nach dem anderen Ohre von mir beobachtet. Im ersten Falle[1]) (ausgesprochene Sklerose mit objektiver, nach Exzision des Trommelfelles mit Hammer und Amboß gestellter Diagnose von fester Ankylose des Steigbügels) hatte ich folgendes auffallende Resultat: Es war hier r. cWa = $\frac{33''}{18''}$, wobei der Ton nach dem besseren linken Ohre hinüberzog. Wurde letzteres aber hierauf l. geprüft, so war hier cWa nur = 20''! In dem zweiten Falle wurde der Ton stets nach der anderen Seite lokalisiert, so daß eine genaue Untersuchung überhaupt nicht möglich wurde. In dem dritten, ebenfalls sehr ausgesprochenen Falle von „Sklerose" fand ebenfalls eine Überleitung nach dem anderen Ohre statt; als ich jedoch zufällig die Ansatzstelle wechselte und die kleine Hornplatte auf die Spitze des Warzenfortsatzes setzte, so zwar, daß die Gabel mit ihren Zinkenenden nach der entsprechenden Schulter des Kranken geneigt wurde, wurde der Ton nur auf dieser Seite und außerordentlich stark gehört. Diese Beobachtung veranlaßte mich, an mir selbst und an anderen Normalhörenden den Einfluß dieser Ansatzstelle auf die Lokalisierung im Ohre genauer zu prüfen, und hierbei ergab sich überall eine weit längere Hörzeit und stärkere Tonempfindung auf dem betreffenden Ohre, als dies der Fall war, wenn die Gabel in horizontaler Stellung auf den Körper des Warzenfortsatzes aufgesetzt wurde. Zur Erklärung dieser Erscheinung muß ich nach Untersuchungen am Felsenbein annehmen, daß bei dieser schiefen Stellung der Stimmgabel, wobei deren Schwingungen das Felsenbein, resp. den Schädel in diagonaler Richtung durchsetzen, das Trommelfell senkrecht von diesen getroffen und daher in stärkere Schwingungen versetzt wird. Es kommen hierbei analoge Verhältnisse zur Geltung, wie ich dieselben früher für den Fall beschrieben habe, daß der Ton einer schräg und diagonal auf das Scheitelbein gesetzten Stimmgabel nach dem anderen Ohre hinübergleitet. Das Verfahren Politzers, zur besseren Isolierung des Tones auf dem zu untersuchenden Ohre die Stimmgabel nicht in horizontaler, sondern vertikaler Stellung auf den Warzenfortsatz zu setzen, ist an sich ein gewiß richtiges; jedoch bewährt sich dasselbe praktisch nicht recht, weil der Ton in der vertikalen Stellung bedeutend schwächer wahrgenommen wird. Ich bemerke hierzu, daß ich nur

[1]) Unter Fall 33 wird dieser unten wiederholt und in dem Kapitel „Therapie" noch einmal eingehender beschrieben.

ganz ausnahmsweise den erwähnten Kunstgriff benutzte, und daß im übrigen alle meine unten zu beschreibenden Fälle sonst in der alten, genannten Weise untersucht wurden. Es wurde oben ferner oben erwähnt, daß ein stärkeres Aufdrücken der Stimmgabel auf den Warzenfortsatz eine längere Hörzeit von demselben bewirkt, und daß es daher wichtig ist, zur Vermeidung größerer Fehler möglichst gleichmäßigen Druck dabei anzuwenden. Sehr wichtig ist ferner, eine Berührung des Ohrknorpels zu vermeiden, weil durch dessen Vermittlung eine bessere Leitung per Kopfknochen, resp. längere Hörzeit erzielt werden kann.

Wie oben bereits angegeben, hört ein musikalisches Ohr sehr deutlich beim Aufsetzen der Stimmgabel auf den Knochen neben dem Grundton die Oktave. Hieraus erklärt sich offenbar, daß, wie EMERSON (138, S. 55) bei Untersuchung von 50 Normalhörenden mit der A-Gabel fand, der Ton vom Knochen stets lauter, dabei aber weit kürzer als per Luftleitung vernommen wird. Was die oben erwähnte Kontrolle betrifft, vor der Untersuchung auf den Grundton der Stimmgabel die Oktave mit Hilfe des entsprechenden Resonators auszuschalten, so habe ich bereits oben die Gründe angegeben, weshalb ich aus praktischen Rücksichten dieselbe wieder aufgegeben habe; auch fallen meine bezüglichen Kontrolluntersuchungen erst in die neueste Zeit, während es sich bei den folgenden Beobachtungen meist um ältere Fälle handelt.

Es wurde bereits die im allgemeinen große Konstanz der Hörzeit bei der Benutzung meiner Hammergabel betont. Man muß sich jedoch die Zeit nehmen, womöglich in jedem Falle dreimal die Untersuchung zu machen. Stellt sich, was sehr selten der Fall, hierbei eine Differenz von über 5 Sekunden heraus, so pflege ich von weiterer Untersuchung abzustehen. Mit sehr wenigen Ausnahmen habe ich diese Prüfungen lediglich bei Erwachsenen vorgenommen, da Kinder selten hierzu geeignet sind.

Die bei vorliegendem Ohrenleiden zu beobachtende verschiedene Hörzeit vom Wa führt uns zunächst auf den SCHWABACHschen Versuch. SCHWABACH (139, S. 146) hat das Verdienst, zuerst auf diese Verhältnisse aufmerksam gemacht zu haben. Die von mir (91 d) auf dem kranken oder nur kränkeren Ohre betonte pathologische Verstärkung der Knochenleitung hat er nicht nur in Hörzeit übersetzt, sondern er hat diese pathologische Hörzeit mit der normalen Hörzeit zuerst verglichen und gefunden, „daß, wenn man eine Stimmgabel, unmittelbar nachdem sie angeschlagen ist, auf den Scheitel einer schwerhörigen Person aufsetzt und die Zeit mißt, bis zu welcher der Ton verklungen ist (Perzeptionsdauer), diese letztere

bei Affektionen des Schalleitungsapparates sich wesentlich länger erweist als die bei gesunden Personen eruierte, daß dagegen bei Affektionen des schallempfindenden Apparates diese Zeit der bei gesunden Personen eruierten entweder gleich bleibt oder geringer ist als diese“.

Wegen der von SCHWABACH gewählten anderen Ansatzstelle der Stimmgabel (Scheitel) und des üblichen Anschlages der Stimmgabel mit der Hand darf man sich nicht wundern, wenn meine Resultate häufig anders lauten. Als Beispiel diene zunächst folgender, sehr prägnanter Fall von ausgesprochener, ausnahmsweise einseitiger beginnender Sklerose, auf welchen ich in dem Kapitel „Therapie“ noch einmal zurückkommen werde. Bei einer Fl. von 2,5 m (Kuckuck) war hier von Anfang an c Wa $= \frac{18''}{18''}$ und Lu $\frac{34''}{50''}$, und bei der Entlassung der betreffenden Patientin mit einer Besserung der Fl. auf 6,0 m für schwierige Worte nach Behandlung mit der Drucksonde blieb c Wa konstant $= \frac{18''}{18''}$ mit einer Zunahme für Lu auf $\frac{50''}{50''}$. Weitere andere Beispiele von Verkürzung oder Verlängerung der Hörzeit vom Wa werde ich noch unten anführen.

Bei der Luftleitung folgt zunächst die Untersuchung mit der c-Gabel und darauf die mit der c^4-Gabel.

Noch einmal sei hier hervorgehoben, daß bei allen meinen Untersuchungen die Stimmgabel so vor das Ohr gehalten wird, daß die Zinkenebene senkrecht auf der Ebene der Ohrmuschel steht und daher nur ein Zinken direkt vor dem Ohre in einer Entfernung von etwa 0,5 cm schwingt. Ein fernerer, sehr wichtiger Punkt, auf welchen zuerst L. JACOBSON (140, S. 45) aufmerksam machte, ist, daß man, besonders bei der Untersuchung mit der c^4-Gabel, die Stimmgabel nicht sofort mit ihrer vollen Anfangsintensität direkt vor das Ohr bringt, indem er fand, daß bei kräftigem Anschlag der von ihm benutzten fis^4-Gabel eine stärkere Herabsetzung des Hörvermögens als bei weniger starkem Anschlag erfolgte. JACOBSON glaubt, daß der stärkere Anschlag der Gabel eine Übertäubung des Acusticus zur Folge hat, und macht auf die hierdurch bedingten diagnostischen Täuschungen aufmerksam. Ganz dasselbe läßt sich in weniger ausgesprochener Weise für c konstatieren. Es empfiehlt sich daher, namentlich bei Prüfung mit der c^4-Gabel, erst in einiger Entfernung vom Ohre die Untersuchung anzufangen und die Stimmgabel allmählich dem Ohre zu nähern. Ferner mögen hier für die Untersuchung auf Lu mit beiden Gabeln noch einige

praktische Winke am Platze sein. Zunächst ist für c wichtig, daß bei einseitiger Funktionsstörung oder bei großer Differenz zwischen beiden Ohren die Untersuchung des schlechteren Ohres bei Verschluß des besseren vorgenommen wird, um das tiefe Straßengeräusch auszuschließen. Bei der Prüfung von c^4 ist der Verschluß des anderen Ohres nur im Anfangsmaximum der Tonstärke notwendig. Sobald der Ton so weit verklungen ist, daß er nur noch in der Nähe des zu untersuchenden Ohres vernommen wird, kann das andere Ohr wieder geöffnet werden, da dasselbe jetzt im Schallschatten des Kopfes liegt. Von der Richtigkeit dieser Annahme habe ich mich durch gemeinsam mit dem verstorbenen L. Jacobson angestellte Versuche überzeugt. Dies Verfahren hat den Zweck, störendes, durch den Verschluß des Ohres hervorgerufenes Ohrensausen möglichst zu verhindern.

Ergebnisse. Ehe ich dieselben an einer Reihe von Fällen hier zusammenstelle, muß zunächst bemerkt werden, daß manche Fälle hierbei auszuscheiden sind; zunächst diejenigen seltenen Fälle, wo, wie oben bemerkt, die wiederholte Untersuchung eine sehr verschiedene Hörzeit vom Knochen ergibt; ferner leichtere Grade von doppelseitiger Funktionsstörung, wo wegen des tiefen Straßengeräusches die Hörschwelle für c von den Kranken nicht genau angegeben werden kann; endlich diejenigen, wo der Ton der Stimmgabel mit der Höhe des Ohrensausens zusammenfällt.

Bei allen meinen Untersuchungen lege ich also ein großes Gewicht darauf, daß beim Rinneschen Versuche jedesmal Lu und Wa für sich besonders und ferner stets gleichzeitig die Hörzeit von c^4 untersucht wird. Wie wir bereits oben sahen, reicht auch dies da nicht aus, wo die Hörzeit von c^4 trotz der Differenz des Sprachgehörs zwischen beiden Ohren beiderseits gleich oder selbst eine längere auf dem schlechteren ist, und muß hier die Prüfung auf die zwischen c und c^4 liegenden Oktaven vorgenommen werden. Wir werden gleich unten einen derartigen Fall kennen lernen.

Zur Illustration der in den verschiedensten Formen von chronisch-progressiver Schwerhörigkeit gewonnenen Tonprüfungsresultaten berichte ich zunächst über eine Reihe von Fällen, je nach deren Bedeutung kursorisch oder eingehender:

Fall 27. Frau K. B., 21 J. alt, ausgesprochene hereditäre sogenannte „reine Sklerose". Aufnahme: 18. XI. 97. Vater fast ganz taub. L. schon lange taub, seit sechs Jahren auch r. schwerhörig. Nur l. zuweilen Ohrensausen. In der Unterhaltung kehrt sie stets das rechte bessere Ohr dem Sprechenden zu.

Trotzdem Fl. r. 0.2 m (3), l. 0,2 m (3). R. cWa $\frac{25''}{18''}$, Lu $\frac{10''}{50''}$, $c^4 \frac{27''}{50''}$. L. cWa $\frac{34''}{18''}$, Lu $\frac{6''}{50''}$, $c^4 \frac{27''}{50''}$. Demnach spricht auch cWa und Lu zugunsten des rechten Ohres. Nach einer von 1897 bis 1906 fast jedes Jahr vorgenommenen, etwa vierwöchigen Behandlung mit Drucksonde, pneumatischer und Wassermassage hört sie jetzt (Ende 1906)

rechts Fl. 1,0 m (8,3) links 0,5 m (8,3)

rechts	links
cWa $\frac{28''}{18''}$	cWa $\frac{33''}{18''}$
cLu $\frac{14''}{50''}$	cLu $\frac{13''}{50''}$
$c^4 \frac{27''}{50''}$	$c^4 \frac{22''}{50''}$
$c^3 \frac{33''}{60''}$	$c^3 \frac{23''}{60''}$
$c^2 \frac{45''}{90''}$	$c^2 \frac{42''}{90''}$
$c^1 \frac{51''}{110''}$	$c^1 \frac{47''}{110''}$.

Interessant ist, daß links c^4 trotz der geringen Besserung des Sprachgehörs allmählich zurückgegangen ist und auf dem besseren rechten Ohre namentlich c^1, c^2 und c^3 wesentlich besser als links gehört werden. Der Fall ist besonders praktisch wichtig, weil trotz der Heredität das Sprachgehör sich nunmehr über zehn Jahre erhalten hat. —

Hereditäre rechtsseitige „reine Sklerose", links postotitische Form mit deutlicher Trommelfellnarbe. Fl. r. 0,3 (3,8), l. a. O. (3,8). R. cWa $\frac{12''}{18''}$, Lu $\frac{10''}{50''}$, $c^4 \frac{20''}{50''}$. L. cWa $\frac{15''}{18''}$, L $\frac{0''}{50''}$, $c^4 \frac{15''}{50''}$. —

Ausgesprochene postkatarrhalische Form:

Fl. bleibt sich während der Massagebehandlung jahrelang im allgemeinen gleich, mit periodischer Verschlechterung. Im großen und ganzen dasselbe Resultat: Fl. 0,8—1,0 m (3,5) auf dem besseren linken Ohre und cWa $\frac{41''}{18''}$, Lu $\frac{20''}{50''}$, $c^4 \frac{31''}{50''}$. —

Ausgesprochene adhäsive Form:

L. Fl. 1,0 m (3,5), cWa $\frac{23''}{18''}$, cLu $\frac{11''}{50''}$, $c^4 \frac{25''}{50''}$. —

Es folgen hier zwei bemerkenswerte Fälle von „Sklerose" mit ausgesprochener Labyrintherkrankung:

Fall 28. Arnold Fr., 38 J. Annahme: 22. IX. 06. Im Alter von vie Jahren angeblich ohne allgemeine Erkrankung plötzlich taub geworden.

Zwei Cousinen taub, deren Eltern, sowie die des Patienten sind Cousin und Cousinen. Ohrensausen nicht vorhanden. R. Fl. 0,1 (3,8), l. nur quantitative Schallempfindung bei lauter Sprache. R. cWa $\frac{9''}{18''}$, Lu $\frac{11''}{50''}$, $c^1 \frac{20''}{50''}$. L. cWa nur gefühlt, cLu = 0, auch die starke c-Gabel wird selbst mit ihrem Resonator nicht gehört. Die Trommelfelle zeigen beide das charakteristische Bild der „Sklerose" mit schwach durchscheinender Röte. Bei pneumatischer Untersuchung die Beweglichkeit des Trommelfells und Hammers beiderseits beschränkt, dabei links noch verhältnismäßig besser als rechts. Nach positiver pneumatischer Massage (vgl. das Kapitel Therapie) r. Fl. etwas besser und $c^1 \frac{23''}{50''}$. Patient verzichtet auf jede Behandlung.

Einer weiteren Epikrise bedarf dieser jedenfalls hereditäre Fall nicht. Der folgende ist noch schlagender, weil es sich in diesem um ein Doppelhören handelt, wie dies nur durch eine Labyrintherkrankung bedingt sein kann:

Fall 29. Lokomotivführer Wilhelm L., 56 J. alt, klinischer Patient. Annahme: 7. XI. 05. Seit 20 Jahren links leises Zischen[1]) durch starkes Tabakrauchen zeitweise verstärkt. Vor vier Wochen Erkältung und Schnupfen, dann links schwerhörig und doppelhörend, zuerst beim Pfeifen mit dem Munde bemerkt. R. Fl. 10,0 m (16,18), aber nur 2,0 m (Holunder), cWa $\frac{24''}{28''}$, cLu $\frac{63''}{55''}$, $c^1 \frac{30''}{40''}$. L. Fl. 0,2 m (17 19, 32, Potsdam), cWa $\frac{40''}{28''}$, cLu $\frac{20''}{55''}$, $c^1 \frac{20''}{40''}$. — Hinterher fällt Patient ein, daß er sieben Monate früher eine starke Schallempfindlichkeit gehabt hat. Bei Untersuchung am Harmonium zeigt sich, daß er in den drei tieferen Oktaven C_1—c^1 bei jedem Tone einen eine Oktave tieferen Nebenton und in den Oktaven c^1—c^3 bei jedem Tone einen zweiten nicht näher anzugebenden Ton hört, der den ursprünglichen Ton unrein macht. Die Oktave c^3—c^4 ist rein. Beide Trommelfelle stark „katarrhalisch" eingezogen, jedoch beim Katheter breites hartes Blasegeräusch ohne jede Veränderung des Gehörs. Es liegt hier also deutlich die postkatarrhalische Form der „Sklerose" vor, die ich nicht selten gerade bei Lokomotivführern beobachtete. Von irgend einer pneumatischen Untersuchung, resp. lokalen Behandlung wurde Abstand genommen und dem Patienten nur Ruhe und Aussetzen seines Dienstes als Lokomotivführer verordnet.

14. XI. 05. Das Sausen, das Gehör und auch das Doppelhören etwas besser, aber in der tieferen Skala immer noch deutlich; z. B. hört er bei c deutlich C mit; wichtig, daß dies Doppelhören sofort aufhört, sobald er das linke Ohr verschließt. In der höheren Oktave kein Doppelhören mehr vorhanden.

---

[1]) „Wie eine Schar Sperlinge".

17. XI. 05. Das Doppelhören beinahe, das Ohrensausen ganz fort. Auch die Sprache hört Patient links etwas besser, dabei c Wa $\frac{19''}{28''}$ (?) und Lu $\frac{23''}{55''}$.

Es handelte sich hier augenscheinlich um ein binaurales Doppelhören, bedingt durch eine „Verstimmung“ in der linken Schnecke(?). Ich wage es nicht, eine volle Erklärung des Doppelhörens in diesem Falle zu geben, obwohl es nahe liegt, bei dem Patienten, der übrigens auch den Eindruck eines Potators machte, an folgendes zu denken: Zu der vorausgegangenen Hyperakusis, der ja gerade Lokomotivführer oft ausgesetzt sind, war (wie in dem Falle von Robert Franz) durch die früheren Mittelohrkatarrhe von vornherein eine Disposition gegeben. Denkt man hierbei an eine Hyperämie und Druckzunahme im Labyrinth und infolgedessen an eine Spannungsänderung in den Fasern des Cortischen Organs, resp. der Lamina basilaris, so wäre die Sache vielleicht so aufzufassen, daß durch diese „Verstimmung“ eine Anzahl dieser Fasern neben denen des richtigen Tones mitschwangen. Das Doppelhören, z. B. für das gleichzeitige Hören der tieferen Oktave C neben c, könnte man dann so deuten, daß die betreffende C-Faser pathologisch der c-Faser gleichgestimmt war. Nimmt man ferner nach Helmholtz unter Erweiterung der Lehre von der Joh. Müllerschen Sinnesenergie an, daß die betreffende für C bestimmte Nervenfaser des R. cochlearis in ihrer Funktion noch erhalten war, so würde sich ohne Zwang die gleichzeitige Wahrnehmung der Oktave erklären.

Ich schließe hieran eine Reihe von Fällen, wo das Resultat des Rinneschen Versuches während der Behandlung mit Besserung des Gehörs eine auffallende Veränderung zeigt. Während ich nämlich früher bei gewöhnlicher, in einem Akt vorgenommener Prüfung des Rinneschen Versuches in ausgesprochenen Fällen von Erkrankung des schalleitenden Apparates mit verkürzter Hörzeit für Lu und verlängerter für Wa häufig mit Besserung des Sprachgehörs eine Verlängerung für c Lu und eine Verkürzung für c Wa beobachtete, tritt nicht selten der merkwürdige Fall ein, daß trotz der Besserung des Sprachgehörs die Hörzeit für Wa bedeutend zunimmt, während dies für Lu nicht in gleichem Maße oder gar nicht stattfindet. Ich muß ganz besonders betonen, daß ich dies immer häufiger zu beobachten habe, seitdem ich mit meinen Hammergabeln bei jedem Kranken Wa und Lu für c besonders prüfe. Ich habe bereits oben auf diese Differenzen hingewiesen und halte es für sehr wahrscheinlich, daß für jeden individuellen Fall der Ausfall des Rinne-

schen Versuches sehr wesentlich von den komplizierten physikalischen Verhältnissen der Stimmgabel abhängt, so zwar, daß das Vortreten der Oktave im Grundtone c vom Wa sehr häufig den positiven Rinne und der lange anhaltende, durch den Tastsinn vom Wa wahrnehmbare Grundton einen negativen Rinne vortäuscht. Hierzu kommen dann noch die verschiedenen anderen, oben erwähnten noch möglichen Fehlerquellen.

Von ganz besonderem Interesse sind folgende Beispiele von Fällen, wo bei auffallender Besserung des Sprachgehörs die Verlängerung von Wa bei wiederholter Untersuchung konstant bleibt:

Einseitige ausgesprochene adhäsive Form mit Verwachsung des Hammergriffes; operative Behandlung, worüber näheres in dem Kapitel Therapie. R. bei der Aufnahme c Wa $\frac{41''}{18''}$, Lu $\frac{18''}{50''}$, $c^4 \frac{35''}{50''}$; bei der Entlassung mit einer Hörverbesserung von Fl. für schwierige Worte (Kaiser Wilhelm) von 2 auf 5 m, c Wa $\frac{49''}{18''}$, c Lu $\frac{23''}{50''}$, $c^4 \frac{35''}{50''}$. —

Linksseitige postotitische Form (in der Kindheit Mittelohrentzündung): Fl. l. 1,0 m (3,5), c Wa $\frac{30''}{18''}$, c Lu $\frac{18''}{50''}$, $c^4 \frac{30''}{50''}$. Nach längerer Behandlung (Wassermassage) Fl. 5,0 (3,5), c W $\frac{35''}{18''}$, c L $\frac{30''}{50''}$, $c^4 \frac{35''}{50''}$. —

Ganz besonders auffallend ist folgender Fall von postkatarrhalischer chronisch-progressiver Schwerhörigkeit. Ganz auffallende Besserung des Sprachgehörs nach Massage und operativer Behandlung: Bei der Aufnahme r. c Wa $\frac{17''}{18''}$, c Lu $\frac{45''}{50''}$, $c^4 \frac{32''}{50''}$. Bei der Entlassung c Wa $\frac{25''}{18''}$, Lu $\frac{49''}{50''}$, $c^4 \frac{36''}{50''}$.

Diese Zusammenstellung ergibt, daß die auffallende, mit der Besserung eintretende Verlängerung von Wa ganz besonders bei der adhäsiven und postkatarrhalischen Form der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit beobachtet wird. Es scheint mir daher sehr wichtig, hiermit folgenden bemerkenswerten Fall von hypersekretorischem Mittelohrkatarrh zu vergleichen:

15jährige Patientin. Sehr herabgesetztes Sprachgehör. Trommelfell stark eingezogen. c Wa $\frac{30''}{18''}$, Lu $\frac{45''}{50''}$. Nach Luftdusche Fl. 7 m (Pfefferkuchen) und das Trommelfell stark hervorgetrieben; gleich darauf c Wa $\frac{40''}{18''}$, Lu $\frac{55''}{50''}$.

Es ist hierzu zu bemerken, daß später adenoide Wucherungen von mir entfernt wurden, und die Patientin 10 Jahre lang periodisch in meiner Beobachtung mit dem gleich guten Resultate und dem gleichen Ausfall des Rinneschen Versuches blieb. Wichtig ist ferner, daß die Hörzeit von c^4 von Anfang bis zu Ende gleichmäßig $\frac{55''}{50''}$ betrug.

Im Gegensatz zu den obigen Fällen habe ich bei vorstehenden Leiden wiederholt die auffallende Beobachtung gemacht, daß bei offenbarer Erkrankung des schalleitenden Apparates (membranöse Ankylose des Steigbügels?) der Rinnesche Versuch positiv ausfällt, während die Hörzeit für Wa entweder normal bleibt oder eine Verkürzung erleidet. Als Illustration hierfür teile ich folgenden bemerkenswerten Fall mit:

Fall 30. Fräulein B., 33 Jahre alt, zuerst 1896 bei anscheinend normalem linken Ohre von mir wegen langjähriger Schwerhörigkeit auf dem rechten Ohre behandelt. Nach Entfernung von lockerem Cerumen das Bild der „reinen Sklerose". Fl. 2,5 (Kuckuck), cWa $\frac{18''}{18''}$, Lu $\frac{34''}{50''}$, c^4 $\frac{35''}{50''}$. Nach langer Behandlung mit der Drucksonde rechts Fl. 6,0 m (Kuckuck, Pfefferkuchen), cWa $\frac{18''}{18''}$, Lu $\frac{50''}{50''}$, c^4 $\frac{43''}{50''}$. Diese bedeutende Besserung 1899 von neuem konstatiert. Patientin stellte sich in den folgenden Jahren wiederholt mit demselben Erfolge wieder vor, und ich erhielt erst vor kurzem, im Februar 1906, briefliche Nachricht, daß das Gehör immer noch dasselbe gute sei und sie sich für gesund halte.

Es ist wohl schwerlich anzunehmen, daß es sich in diesem Falle vielleicht wegen des positiven Ausfalles des Rinneschen Versuches um eine Labyrintherkrankung gehandelt habe. Ganz abgesehen von dem hiergegen sprechenden Heilerfolge, habe ich, wie ich a. a. O. auf der Hamburger Versammlung der Deutschen Otologischen Gesellschaft mitteilte, niemals bei ausgesprochener Labyrinthaffektion und positivem Rinne eine solche gute Hörzeit für c^4 mit bemerkenswerter Besserung bei der Entlassung gefunden und im Gegenteil sehr häufig beobachtet, daß die Hörzeit für c^4 in solchen Fällen mit cWa übereinstimmt, z. B. cWa $\frac{10''}{18''}$, cLu $\frac{25''}{50''}$, c^4 $\frac{10''}{50''}$ usw.

Wie bereits in dem Kapitel „Pathologische Anatomie" oben bemerkt, bin ich in der seltenen Lage, einen einschlägigen, auf der Berliner Universitäts-Ohrenklinik beobachteten Fall mit Sektion zur Erklärung des letztgenannten Falles aufzuweisen (kurz erwähnt bereits 1903 auf der Wiesbadener Versammlung der Deutschen

Otologischen Gesellschaft). Ich muß hierzu freilich bemerken, daß leider gerade an dem Tage, wo die günstigen Umstände der betreffenden Kranken eine Tonuntersuchung gestatteten, die Hammer-c-Gabel beim Instrumentenmacher war[1]).

Fall 31. Frau Stein, 50 Jahre, Tod (30. XII. 99) an Meningitis infolge linksseitiger eitriger Mittelohrentzündung. Die vorgenommene Funktionsprüfung ergab auf dem bei objektiver Untersuchung normalen rechten Ohre und bei vollständig freiem Bewußtsein der Kranken folgendes: Fl. 10,0 m (2, 3, 6), 5,0 (Oskar), 1,0 m (Heinrich). Die mit der gewöhnlichen belasteten A-Gabel gemachte Prüfung ergab langen positiven Rinne, d. h. also, es wurde die Gabel vor dem Ohre nicht bis zum vollständigen Abklingen des Tones gehört. Ob hierbei die Hörzeit für Wa länger als in der Norm ausfiel, konnte nicht festgestellt werden, worauf ich überdies nach obigen Auseinandersetzungen bei dem gewöhnlichen Anschlage der Gabel kaum noch Wert lege.

Sektion des Gehörorgans (31. XII. 99): Gehörgang und Trommelfell normal, abgesehen von einer geringen Trübung des letzteren. In der Paukenhöhle eine geringe Masse von Schleim, die Schleimhaut an der Innenwand leicht gerötet infolge einer leichten terminalen Entzündung. Vom Köpfchen des Steigbügels zieht gegenüber der Sehne des M. stapedius ein feiner bindegewebiger Strang zum Rande der Fenestra ovalis. Die hintere Hälfte zum Eingange des runden Fensters ist durch eine feine bindegewebige Membran verschlossen, nach deren Fortnahme die Schleimhaut daselbst injiziert erscheint. Bei vorsichtig mit der Sonde am Köpfchen des Steigbügels ausgeführten Bewegungen ist eine deutliche Steifigkeit des Steigbügels festzustellen.

Nachdem das Gehörorgan längere Zeit in Spiritus gelegen hatte, verdanke ich Herrn Dr. Grossmann die folgende genaue mikroskopische Untersuchung: Das Präparat wurde zunächst in fünfpronzentige Formalinlösung gebracht, dann in aufsteigendem Alkohol gehärtet und schließlich in Salzsäurealkohol entkalkt. Darauf 48stündiges Auswaschen und neue Härtung in aufsteigendem Alkohol. Celloidineinbettung, mikrotomische Untersuchung. Die mikroskopische Untersuchung der Paukenschleimhaut ergibt an der Innenwand eine Verdickung der Schleimhaut, welche sich auf den periostalen Abschnitt erstreckt und bedingt ist durch eine Zunahme der Bindegewebsfasern, während die Zahl der Bindegewebskörperchen die Norm nicht überschreitet. Keine kleinzellige Infiltration, bzw. Proliferation. Eine Spongiosierung des Knochens ist nirgends nachzuweisen. Das Ringband des Steigbügels zeigt in seinem hinteren Abschnitte eine zirkumskripte Partie von dreieckiger Form, die durch ihre besondere dichte Faserung auffällt. Sie scheint verkalkt gewesen zu sein, doch haben die Zellen noch ihren Bindegewebscharakter bewahrt und noch nicht die Gestalt der Knochenkörperchen angenommen, so daß es sich wohl um eine zirkum-

[1]) Ich bin sehr häufig in der unbequemen Lage, meine Instrumente für eine neue Bestellung auszuleihen, was auch hier der Fall war.

skripte Verkalkung (Petrifikation), nicht aber um eine Ossifikation gehandelt hat. Die beschriebene Petrifikation nimmt die innere Hälfte des betreffenden Abschnittes des Ringbandes ein.

Hiermit ist zuerst auch pathologisch-anatomisch der Nachweis gegeben, daß bei verhältnismäßig gutem Sprachgehör und „langem positiven Rinne" eine Starrheit des Ringbandes des Steigbügels vorhanden sein kann, und dürften wohl ähnliche Verhältnisse, d. h. eine einfache Starrheit des Ringbandes in dem obigen, fast geheilten Falle vorhanden gewesen sein.

Zur Ergänzung dieses Falles füge ich hier wieder zum Vergleiche einen Fall mit Sektion hinzu, bei dem es sich um eine fast abgelaufene akute Mittelohrentzündung handelte, der jedoch wegen der genauen, mit beiden Hammergabeln vorgenommenen Untersuchung und wegen des Resultates der Tonprüfung großes Interesse bietet und darum hierher gehört. Der ebenfalls auf meiner Klinik beobachtete Fall ist folgender:

Fall 32. Heinrich Strotz, 60 Jahre. Doppelseitige akute Mittelohrentzündung. Infolge rechtsseitiger Ohreiterung Tod an Menigitis am 30. I. 1900. Die am 24. I. 00 noch bei vollständigem Bewußtsein und ohne jede Benommenheit des Patienten auf dem linken Ohre vorgenommene Funktionsprüfung ergibt: Fl. 6,0 m (5, 12), 3,0 m (Kaiser Wilhelm), c Wa $\frac{13''}{28''}$, Lu $\frac{19''}{55'''}$, $c^4 \frac{40''}{40''}$.

Sektion des Gehörorgans am 31. I. 00: Trommelfell zeigt bei normalem Glanze mäßig starke peripherische graue Trübung, hinten eine dreieckige Narbe (von einer früher in der Klinik vorgenommenen Paracentese). Paukenhöhle und Warzenfortsatz voll Schleim, die Schleimhaut stark geschwollen und überall gerötet. In den Warzenzollen weniger, in der Paukenhöhle mehr zäher Schleim. Tubenschleimhaut gar nicht geschwollen.

Ich würde diesen Fall, der ja nur pathologisch-anatomisch das bestätigt, was, wie oben bereits erwähnt, so häufig klinisch zu beobachten ist, nämlich noch recht gutes Sprachgehör und positiver Ausfall des Rinneschen Versuches bei objektiver greifbaren Mittelohraffektionen, nicht angeführt haben, wenn es sich nicht dabei um einen stark verkürzten Wa bei noch verhältnismäßig sehr guter Hörzeit für c^4 gehandelt hätte.

Jedenfalls geht hieraus im Zusammenhang mit den oben berichteten klinischen Fällen so viel hervor, daß sich bei der Prüfung des Rinneschen Versuches, sowohl was den negativen oder positiven Ausfall desselben, als auch die Hörzeit vom Wa betrifft, außerordentlich widersprechende Angaben bei derselben Erkrankungsform zeigen können, und daß, wie ich oben bereits in den allgemeinen

Ergebnissen der Tonuntersuchung hervorgehoben habe, stets das Hauptgewicht auf die Frage zu legen ist, wie die Töne per Luftleitung gehört werden. Daß ich hierin recht habe, wird der Leser ohne weitere Auseinandersetzung bei einer nochmaligen Durchsicht der beschriebenen Fälle wohl bestätigen. Man wird ferner dabei erkennen, daß die gleichzeitige Untersuchung, wenigstens mit der c^4-Gabel, die Diagnose in vieler Hinsicht ergänzt. Aber auch diese allein reicht in Fällen nicht aus und dann treten einerseits die Prüfung der genannten Zwischenoktaven c^1—c^3 und andererseits die Resonatoren in ihre Rechte, welche nach meiner Erfahrung wegen ihrer konstanteren Resultate die Knochenleitung an diagnostischer Bedeutung erheblich übertreffen.

Ehe ich auf den letzteren Punkt eingehe, möchte ich noch einmal kurz zusammenfassen, in welcher Weise diagnostisch und prognostisch der Rinnesche Versuch vorsichtig zu verwerten sein würde.

Im allgemeinen läßt sich folgendes sagen: Bei positivem Rinne, wobei jedoch die Hörzeit für Lu eine dem Sprachgehör entsprechende und eine noch verhältnismäßig gute Hörzeit von c^4 vorhanden sein muß, kann man selbst da noch Besserung erwarten, wo die Fl. bis auf 1,0 m gesunken ist. Dabei spielt die Hörzeit vom Wa an sich keine wesentliche Rolle. Demnächst günstig sind die Fälle, wo ceteris paribus Lu = Wa ist, weniger günstig, wo Lu viel kleiner als Wa ist; ganz ungünstig ist jeder Fall, wo die hohen Töne, besonders das c^4 ausfallen.

Komme ich nun zu dem obigen Thema zurück, so wähle ich zur Illustration des Wertes der Resonatoren folgende zwei Fälle aus:

Ausgesprochene sog. „Sklerose". R.: Fl. 1,0 (8, 3), Lu c $\frac{14''}{50''}$, c^1 $\frac{51''}{110''}$, c^2 $\frac{45''}{90''}$, c^3 $\frac{33''}{60''}$, c^4 $\frac{27''}{50''}$. L.: Fl. 0,5 (8, 3), Lu c $\frac{13''}{50''}$, c^1 $\frac{47''}{110''}$, c^2 $\frac{42''}{90''}$, c^3 $\frac{23''}{60''}$, c^4 $\frac{22''}{50''}$. Ferner werden C und Kontra-G auf beiden Ohren schwach, aber deutlich als brummender Ton gehört. Es ist der Fall darum bemerkenswert, weil hier alle musikalischen Töne noch gehört wurden und trotz des schlechten Sprachgehörs sich das Gehör nach anfänglicher Besserung jahrelang gehalten hat.

Ganz anders verhält sich der folgende, damit zu vergleichende Fall, wo die Resonatoren den Ausschlag der ungünstigen Prognose gaben:

Ebenfalls ausgesprochene „Sklerose". R.: Fl. a. O., c Lu wird nur mit großer Gabel und entsprechendem Resonator, c^1 nicht einmal mit dem

Resonator gehört, ebenso c^2; c^3 nur mit dem Resonator $\frac{13''}{60''}$, $c^4 \frac{20''}{50''}$. Dagegen l.: Fl. 1 m, Lu c $\frac{20''}{50''}$, $c^1 \frac{25''}{110''}$, $c^2 \frac{21''}{90''}$, $c^3 \frac{22''}{60''}$.

Die Untersuchung mit den Resonatoren fällt demnach zuungunsten des rechten Ohres aus, wogegen links das Sprachgehör jahrelang nach wiederholter Beobachtung dasselbe geblieben ist, während rechts jedenfalls eine Komplikation mit Labyrintherkrankung vorliegt.

Als sehr auffallend ist in beiden letzten Fällen die wiederholt von mir beobachtete Wichtigkeit von c^3 für das Sprachgehör zu bemerken: in dem ersten Falle bei ziemlich gleicher Auffassung aller anderen Töne der große Unterschied zwischen dem linken schlechteren Ohre $\left(c^3 = \frac{23''}{60''}\right)$ und dem rechten besseren $\left(c^3 = \frac{33''}{60''}\right)$, und in dem zweiten Falle, daß neben c und c^4 von den übrigen Tönen nur noch c^3 mit dem Resonator $\left(\frac{13''}{60''}\right)$ gehört wurde, so daß also diese drei Töne, wie es scheint, noch zur Auffassung des Sprachgehörs überhaupt genügten. Ich muß hierbei freilich zugeben, daß die tieferen Töne C und Kontra-G in diesem Falle überhaupt nicht untersucht wurden.

Ich schließe hieran wieder zwei miteinander zu vergleichende Fälle, ebenfalls von ausgesprochener „Sklerose". Die Angaben beziehen sich alle auf das schlechtere Ohr:

Fall 33 (H. B.) oben bereits erwähnt, wo objektiv auf operative Weise die Diagnose auf Ankylose des Steigbügels gestellt wurde und (nach meiner Erfahrung der einzige Fall dieser Art) ganz rapide eine Verschlechterung fast bis zu vollständiger Taubheit eintrat, so daß die Patientin nur noch scharfe Fl. a. O. hören konnte. R.: c Wa $\frac{38''}{18''}$, c Lu nur große Gabel mit Resonator gehört, c^1 nur mit Resonator gehört; c^2 mit Resonator nur als leises Zischen, c^3 mit Resonator als Ton, c^4 gar nicht gehört. Die beiden tiefen Töne C und Kontra-G nur gefühlt, aber nicht gehört. Näheres hierüber im Kapitel „Therapie".

Bei alleiniger Untersuchung des Rinneschen Versuchs in üblicher Weise hätte man in diesem Falle wegen des negativen Ausfalls von Rinne bei verlängerter Knochenleitung hier zufällig die richtige Diagnose auf Ankylose des Steigbügels gestellt. Die schwere Komplikation im Labyrinthe wurde jedoch erst durch die Resonatoren klargestellt, welche gleichzeitig den diagnostischen Wert des vollkommenen Ausfalls von c^4 darlegten.

Einen Gegensatz hierzu zeigt folgender Fall:

Fall 34. Frl. D. 35 J. alt. Alte „Sklerose" (?). Linkes Ohr. Nur scharfe Fl. a. O. (6, 17, 28), c Wa $\frac{21''}{18''}$, c Lu $\frac{0''}{50''}$ (NB.: Beim Berühren der Haare $\frac{7''}{50''}$!). Auch die große c-Gabel nicht gehört, wohl aber deutlich mit ihrem Resonator, und zwar auch, wenn derselbe nicht im Ohre steckt, sondern mit seiner Schallöffnung unmittelbar vor das Ohr gehalten wird. $c^4 \frac{13''}{50''}$. Nach dreimaliger pneumatischer Massage behauptet Patientin, entschieden besser zu hören, was sich jedoch nur dadurch bemerkbar macht, daß sie jetzt auch schwierigere Flüsterzahlen (3) a. O. hört. Vor allem ist dabei bemerkenswert, daß jetzt die große c-Gabel auch ohne Resonator wahrgenommen wird. Nach mehrwöchiger pneumatischer Behandlung hört Patientin Fl. 0,5 (3, 8) und c^4 23″. Wir haben hier ausnahmsweise also trotz sehr kurzer Hörzeit von c^4 und Verdacht auf eine gleichzeitige Labyrintherkrankung doch eine kleine Besserung zu verzeichnen. Wichtig ist, daß hier durch den natürlichen Resonator, d. h. durch Erweiterung der Ohrmuschel mittelst der Hohlhand der Ton c^4 bedeutend verstärkt gehört wurde. Es war dies der erste Fall, wo diese Erscheinung sich als gutes Prognostikon bewährte[1]).

Ferner sind folgende zwei Fälle bemerkenswert, der eine wegen alter „reiner Sklerose", der andere wegen vorwiegender Labyrintherkrankung.

Fall 35. Frau C., 30 Jahre alt. R.: Fl. a. O. (3, 8), c Wa $\frac{30''}{18''}$, c Lu $\frac{8''}{50''}$, $c^1 \frac{23''}{110''}$, $c^2 \frac{26''}{90''}$, $c^3 \frac{18''}{60''}$, $c^4 \frac{30''}{50''}$. C und Kontra-G nicht gehört; letzterer Ton jedoch mit Hilfe des entsprechenden Resonators, welchen ich mir dadurch herstellte, daß ich an dem c-Resonator eine Schiebevorrichtung anbringen ließ, mit welcher die Schallöffnung um zwei Drittel verkleinert wurde. Nach vierwöchentlicher Massagebehandlung hörte die Kranke bei genauester Kontrolle das Kontra-G auch ohne diesen Resonator und die Fl. 0,5 m (8, 3).

Fall 36. Fr. E. Sch., 33 Jahre alt. Links: Fl. nur scharf a. O. (6, 8). Wegen des sehr starken Sausens Rinnescher Versuch unmöglich. c^4 nur $\frac{15''}{50''}$, dabei sämtliche Töne bis zum Kontra-G herab bei mäßig starkem Anschlage deutlich gehört, die tiefen Töne dabei bei weitem besser, wobei zu bemerken, daß ich damals für die Töne von c^1 bis c^3 noch keine gleichmäßige Anschlagvorrichtung besaß. Kurze pneumatische Behandlung, wobei nicht selten Schwindelerscheinungen auftraten, absolut ohne Erfolg.

---

[1]) Die Hauptbesserung wurde in diesem Falle auf dem rechten Ohre erzielt, das uns jedoch hier nicht weiter interessiert.

Der folgende Fall von hereditärer alter „Sklerose“, in welchem ich ebenfalls noch keine Schlagvorrichtung für die oben genannten Töne besaß, zeichnet sich dadurch aus, daß auf dem besseren Ohre von vornherein das c^4 stärker herabgesetzt war als auf dem schlechten.

Fall 37. Rudolf P., 56 Jahre alt. Vater schwerhörig, Bruder des Vaters taubstumm. R.: Fl. 0,2 m (3), cWa $\frac{40''}{18''}$, cLu $\frac{25''}{50''}$, $c^4 \frac{20''}{50''}$. L.: Fl. a. O. (3), cWa $\frac{50''}{18''}$ (wegen Sausen?), cLu $\frac{10''}{50''}$, $c^4 \frac{25''}{50''}$. Sämtliche anderen Töne, besonders c^1, c^2, c^3, werden im Gegensatz zu c^4 rechts besser gehört. Hiermit stimmt überein, daß Patient Kinderstimmen links besser, Männerstimmen rechts besser hört.

Nach dreiwöchiger Behandlung mit Wassermassage nur Besserung auf dem rechten Ohre, und zwar: R.: Fl. 1,0 (3), cWa $\frac{39''}{18''}$, Lu $\frac{32''}{50''}$, $c^4 \frac{25''}{50''}$, l. Fl. a. O. (3) cWa 50″, Lu 11″, $c^4 \frac{25-27''}{50''}$ (?). Hierbei ist wichtig, daß die Differenz aller Töne, mit Ausnahme c^4, stets zugunsten des rechten Ohres dieselbe bleibt.

Dieser Fall spricht deutlich für die schon früher von mir wiederholt betonte Erfahrung, daß auch die alleinige Untersuchung des Resonanztones c^4 nicht in allen Fällen zur Diagnose ausreicht, sondern daß hierzu auch die anderen musikalischen Töne notwendig sind. Bei der großen Mühewaltung, welche die Untersuchung auf alle Töne in jedem einzelnen Falle mit sich bringt, wird man sich wohl im allgemeinen dabei auf die Fälle beschränken, wo eine solche auffallende Differenz in der Hörzeit von c^4 zwischen beiden Ohren vorliegt.

Diagnostische Bedeutung der sog. Bezoldschen Trias. Ich schließe hieran noch die akustische Würdigung einiger der im Kapitel „pathologische Anatomie“ zitierten Befunde von Ankylose des Steigbügels, welche hauptsächlich für den Wert der sog. Bezoldschen Trias, d. h. verlängerte Kopfknochenleitung, negativen Rinne und Hinaufrücken der unteren Tongrenze, oder, vorsichtiger gesagt, „Ausfall der tieferen Stimmgabeltöne“ aufgeführt werden. Aus der in der Literatur zerstreuten Kasuistik will ich an diesen Beispielen nur zeigen, daß die Tonuntersuchungen keineswegs stets genau vorgenommen wurden; vor allem aber, daß, soweit dies mit den bisherigen unzulänglichen Mitteln geschah, bei der Steigbügel-Ankylose durchaus nicht immer eine Verlängerung der Knochenleitung zu konstatieren war.

Beginne ich zunächst mit dem Falle von KATZ, wo sich auf entzündlicher Grundlage eine Ankylose des Steigbügels fand, so wurde hier bei beiderseits mäßig getrübtem Trommelfelle die laute Sprache nur am Ohre gehört, während der RINNEsche Versuch bei verlängerter Knochenleitung für eine „tiefe" Gabel negativ ausfiel, ohne daß ein bestimmter Ton genannt wird. Nachträglich teilte mir Verfasser mit, daß er hierzu die kleine. c-Gabel benutzt hatte.

Was die oben beschriebenen POLITZERschen Beobachtungen betrifft, so handelte es sich um 16 im Alter von 50—88 Jahren zur Sektion gekommene Kranke, von denen die Mehrzahl total taub war. Nur bei denen, die die laute Sprache noch am Ohre hörten, wurde negativer Ausfall des RINNEschen Versuches beobachtet. Ausnahmslos fehlte die Perzeption tiefer Töne per Luft, während die hohen Töne der Galtonpfeife bei den nicht ganz Tauben oft bis nahe der oberen Grenze perzipiert werden.

Auffallend erscheint, daß POLITZER bei der Beschreibung der von ihm als am markantesten bezeichneten sieben Fälle von Ankylose des Steigbügels nur in zwei Fällen eine Tonuntersuchung erwähnt. So heißt es in dem ersten Falle, daß tiefe Töne gar nicht, hohe Töne beinahe bis zur oberen Grenze gehört wurden, während in dem sechsten Falle gar keine Schallempfindung stattfand und die Stimmgabel (welche?) durch die Kopfknochen nicht perzipiert wurde.

Was die Beobachtungen BEZOLDs betrifft, so bieten besonders die zwei einander gegenübergestellten Fälle von Nervenatrophie in der Schnecke und von partieller knöcherner Verwachsung der Steigbügelplatte großes Interesse.

Bei näherer Betrachtung ist jedoch bloß der letztere Fall wegen der genauen Tonuntersuchung zu verwerten, während der erste in dieser Beziehung mancherlei Lücken zeigt. BEZOLD legt großes Gewicht darauf für seine Diagnose von nervöser Schwerhörigkeit in diesem Falle, daß der RINNEsche Versuch für die a^1-Gabel positiv ausfiel. Bei näherer Untersuchung findet sich jedoch der Widerspruch, daß nur das linke Ohr zur Sektion kam, welches bei Lebzeiten überhaupt keine Luftleitung für a^1 hatte, während gerade auf dem rechten, nicht sezierten Ohre der RINNEsche Versuch positiv ausfiel und dieselbe Gabel weder vom Scheitel, noch von beiden Warzenfortsätzen vernommen wurde. Das linke Ohr war auch für die Konversationssprache taub, während letztere von dem rechten, nicht sezierten Ohre auf 6 m (5) perzipiert wurde. Wichtig allein scheint mir in diesem Falle, daß auch c^4 und fis^4 beim Verschluß des rechten Ohres nicht gehört wurden — „ein Beweis, daß für dieselben auch rechts das Hörvermögen herabgesetzt war". In

seiner Epikrise sagt Bezold: „Die als nervös diagnostizierte Schwerhörigkeit in diesem Falle fand wenigstens teilweise ihre anatomische Erklärung durch die Nervenatrophie in der ersten und zweiten Schneckenwindung.“ Es würde sich also hiermit der linksseitige Ausfall von c^4 und fis^4 erklären.

Die wichtigsten Angaben hinsichtlich der vorliegenden Frage fand ich in den obigen Fällen von Habermann und Siebenmann.

Habermann sagt hierüber in seiner Arbeit über Steigbügel-Ankylose a. a. O.: „Die Hörprüfungsresultate werden also in diesen Fällen wenig Charakterisches zeigen, ebenso aber auch in den hochgradigen Fällen, in denen schon fast gänzliche Taubheit eingetreten ist, wie z. B. in meinem Falle 6. Bei den Fällen mittleren Grades, die die Mehrzahl bilden dürften, werden die von Bezold für die knöcherne Steigbügel-Ankylose nachgewiesenen Zeichen als charakteristisch angeführt, das Hinaufrücken der unteren Tongrenze, der negative Rinne und die Verlängerung der Kopfknochenleitung. Während die ersten beiden Zeichen meist vorhanden sind, fehlte das letztere in meinem Falle 3, und wenn ich die bloß klinisch untersuchten 20 Fälle von luetischer Sklerose daraufhin durchsehe, findet es sich auch bei diesen nur dreimal notiert. Es ist also wenigstens bei der von mir geübten Prüfungsmethode die Verlängerung der Knochenleitung mit der kleinen von Lucae empfohlenen c-Stimmgabel nur selten vorhanden. Worin die Erklärung dafür zu suchen ist, müssen weitere Untersuchungen ergeben.“ Ferner sagt Habermann in der Epikrise zu diesem von ihm beobachteten dritten Falle (doppelseitige Ankylose des Steigbügels): „Wichtig wird diese Beobachtung noch dadurch, daß trotz der Ankylose des Steigbügels der Kranke die Stimme rechts noch 1 m und links 0,5 m weit verstand, rechts auch noch die Flüsterstimme auf 2 cm hörte, und war die Erhaltung dieses Hörrestes wohl nur dem Umstande zuzuschreiben, daß ein größerer Teil der Membran des runden Fensters noch funktionsfähig war. Der Fall bildet so ein Gegenstück zu einem früher von mir in diesem Archive mitgeteilten Falle, bei dem bei vollständigem Verschluß beider runder Fenster auf einer Seite, wo der Steigbügel noch beweglich war, eine noch beträchtlichere Hörschärfe gefunden wurde.“

Der interessanteste hierher gehörende Fall ist jedenfalls der von Siebenmann beobachtete. Es konnte in demselben nur einmal eine Untersuchung bei Lebzeiten vorgenommen werden, und es ergab sich hierbei folgendes: „Die Hörweite für die Flüstersprache rechts 4 cm, links 150 cm; Stimmgabel a^1 wird vom Scheitel ins linke (bessere) Ohr verlegt, und zwar um 10″ verkürzt. Rinne

für a[1] beiderseits positiv, rechts anscheinend von normaler Dauer (d. h. ca. 25″), links nicht gekreuzt (nicht ins rechte Ohr hinübertönend). A wird beiderseits auch bei schwächerem Anschlag perzipiert.“ Trotz der mangelhaften Untersuchung glaubte SIEBENMANN sich berechtigt zu der Diagnose „progressive nervöse Schwerhörigkeit beiderseits“.

Im Gegensatz hierzu ergab die Sektion beiderseits bei vollständig normalen Gehörnerven und häutigem Labyrinth spongiöse Herde in der Knochenkapsel der Bogengänge, des Vestibulums und der Schnecke, Osteophytenbildung auf der tympanalen und vestibularen Fläche des ovalen Fensterrahmens, beginnende Verknöcherung im Knorpelbelag des Steigbügels; zudem linkerseits beginnende Verknöcherung des Ligamentum annulare (inkomplette Stapes-Ankylose).

In seiner Epikrise erklärt SIEBENMANN die Verkürzung der Knochenleitung auf den ersten Blick rein physikalisch durch die Spongiosierung der Labyrinthkapsel, da keine Erkrankung des Labyrynths vorhanden war. Er bestätigt hiermit also, was ich bereits früher betonte, daß die Veränderungen im Knochen selbst auf die Hörzeit vom Knochen von Einfluß sein müssen. „Diese Annahme wird um so wahrscheinlicher, als andere Anomalien im Labyrinthe fehlen, und sie wird fast zur Gewißheit angesichts des Umstandes, daß die geringere Hörweite nicht etwa auf der Seite der Stapes-Ankylose, sondern auf demjenigen Ohre konstatiert wurde, wo die Spongiosierung die größte Ausdehnung erreicht hatte.“ In seiner weiteren Ausführung nimmt er freilich an, daß die Spongiosierung der Schneckenkapsel auch die Funktion der nervösen Endorgane beeinträchtigte, und zwar wahrscheinlich durch Druck- und Dichtigkeitsveränderungen der Labyrinthflüssigkeit unter dem Einfluß der bis an das Endost herantretenden spongiösen Räume. Da dies nun sowohl in der Schnecke als in den Bogengängen stattfand, so erklärt sich nach SIEBENMANN hierdurch auch die Funktionsstörung (Herabsetzung des Hörvermögens, besonders der Knochenleitung) und auch die in diesem Falle beobachteten Schwindelanfälle.

Nach allem geht hieraus doch so viel hervor, daß die Sektionsbefunde von Ankylose des Steigbügels bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit mancherlei Lücken in der Tonuntersuchung zeigen. Sehen wir aber ganz hiervon ab, so ist die Zahl der Fälle, wo bei Lebzeiten deutlich die sogenannte BEZOLDsche Trias beobachtet wurde, bisher eine so außerordentlich geringe, daß dieselben nur einen Tropfen in dem Meer der tausenden, Jahr für Jahr von einem Ohrenarzte zum andern wandernden klinischen Fälle bilden.

Andererseits weisen die HABERMANNschen Beobachtungen, ganz besonders aber der zuletzt zitierte SIEBENMANNsche Fall darauf hin, daß die Verlängerung oder Verkürzung der Knochenleitung, womit selbstverständlich auch der Ausfall des RINNEschen Versuches zusammenfällt, für sich allein von einer untergeordneten diagnostischen Bedeutung ist. Hiermit stimmen auch meine eigenen obigen klinischen, zum Teil durch Sektion gestützten Beobachtungen vollkommen überein, und es scheint mir auch darum überflüssig, mich an dieser Stelle noch eingehend mit der Erklärung des negativen Ausfalles des RINNEschen Versuches und der hiermit verbundenen Verlängerung der Knochenleitung zu beschäftigen[1]). Sind doch unter den von mir oben beschriebenen Fällen solche vorhanden, wo bei entschiedener Erkrankung des Mittelohres einerseits der RINNEsche Versuch positiv ausfiel und die normale Hörzeit vom Wa vorhanden war, oder umgekehrt der RINNEsche Versuch negativ bei außerordentlicher Verlängerung der Knochenleitung gefunden wurde und, was das Auffallendste war, bei fast vollständiger Wiederherstellung des Hörvermögens mit Zunahme der Luftleitung für c die Hörzeit der Knochenleitung außerordentlich verlängert blieb. — Endlich sei hier (vgl. die Einleitung) auf den im Kapitel „Therapie" ausführlich zu schildernden operativen Fall hingewiesen, in welchem trotz freier Beweglichkeit des Steigbügels die Hörzeit für c vom Wa verlängert war und der RINNEsche Versuch negativ ausfiel (vgl. unten Fall 57).

Ziehe ich das Fazit aus allen obigen Betrachtungen, so komme ich zu dem bereits im Anfange dieses Kapitels hervorgehobenen, auf meine vielfache Erfahrung gegründeten Satz, daß uns die Untersuchung der Luftleitung auf die Perzeption der musikalischen

---

[1]) Ich kann hier nur wiederholen, daß ich die hierfür von BEZOLD (20b) gegebene Erklärung für durchaus unzureichend halte. Er vergleicht den festen Schalleitungsapparat und speziell die Steigbügelplatte und deren Ringband mit der Leitung durch einen Faden und findet bei Anstellung eines entsprechenden Experiments, daß ein Stimmgabelton bei starker Anspannung des Fadens durch diesen leichter durch die Kopfknochen übertragen werde. Ich habe hiergegen die Tatsache angeführt, daß auch Luftschwingungen durch ein Fadentelephon von Membran zu Membran weit besser bei straffer Anspannung des Fadens übertragen werden. Aber ganz abgesehen von diesem unzutreffenden Vergleiche ist BEZOLDS Auffassung in dieser Frage eine einseitige, da er hierbei eben nur den festen Schalleiter der Gehörknöchelchen berücksichtigt. Kommen doch bei der so komplizierten Knochenleitung noch sehr wesentlich die Resonanzverhältnisse der lufthaltigen Räume, u. a. die Resonanz der Trommelhöhle in Betracht, worauf bereits E. H. WEBER bei seinem physiologischen Versuche hingewiesen hat.

Töne, ev. in Verbindung mit den Resonatoren, die diagnostisch sichersten Anhaltspunkte gewährt und die Prüfung der Knochenleitung bei weitem übertrifft.

Leider liegt bis jetzt, wenn ich von meinem oben geschilderten Falle von bei Lebzeiten operativ gestellter Diagnose der Steigbügel-Ankylose mit Komplikationen im Labyrinth absehe, bis jetzt nur der eine Magnussche Fall vor, wo auch die Sektion den diagnostischen Wert der Resonatoren in dem von mir oben angegebenen Sinne darlegte, indem sich wider Erwarten eine doppelseitige Steigbügel-Ankylose vorfand.

Nach meiner festen Überzeugung werden wir mit Hilfe der Resonatoren, welche, wie ich schon wiederholt betonte, ganz besonders beim Ausfall der Töne in der unteren und mittleren Skala zu Hilfe zu ziehen sind, eine ganze Reihe diagnostisch wertvoller Resultate zu erwarten haben, falls wir — wie zu hoffen — imstande sein werden, unsere Beobachtungen durch die Sektion zu kontrollieren.

Vorläufig werden wir uns darauf beschränken müssen, in den Fällen, wo die Töne mit Resonatoren noch gut gehört werden, ganz allgemein zunächst ein Hindernis in der Schalleitung anzunehmen. Wo dies Hindernis zu suchen, und welcher Art es ist, kann nur durch die genaueste Berücksichtigung aller Symptome einigermaßen beantwortet werden; vor allem durch den objektiven Befund, der in neuester Zeit zugunsten der Tonuntersuchung auffallend in den Hintergrund getreten ist.

2. Objektive Untersuchung.

Allgemeine Inspektion der Ohrgegend. Vor jeder eingehenden Ohrenspiegeluntersuchung ist zunächst eine genaue Besichtigung aller Nachbarteile des Ohres notwendig, wobei ganz besonders der Warzenfortsatz zu untersuchen ist. Es sind hier etwaige Narben auf demselben, gar nicht zu reden von zurückgebliebenen Öffnungen nach Operationen usw. zu berücksichtigen und können dieselben in geeigneten Fällen an Stelle von Krankengeschichten uns sofort auf die entzündliche Grundlage des vorliegenden Leidens hinweisen.

Ohrenspiegeluntersuchung. 1. Äußerer Gehörgang. Ich beschränke mich hier auf einige bereits oben erwähnte Veränderungen, welche, wie wir oben sahen, besonders Toynbee mit unserer Erkrankung in kausalen Zusammenhang gebracht hat. Es ist dies die

Trockenheit, die Röte und die Verengerung des Gehörganges durch Hyperostosen, seltener durch wirkliche Exostosen.

Was die Trockenheit betrifft, so ist nicht zu leugnen, daß dieselbe in einer großen Reihe von Fällen zusammenfällt mit der Trockenheit der Mittelohrschleimhaut; aber auch ebenso häufig finden wir bei ausgesprochener „Sklerose" normale Bildung von Ohrenschmalz, so daß ich auf dieses Symptom nicht allzuviel geben möchte. Was die Bemerkung von Toynbee betrifft, daß die Röte und die Knochenveränderungen im Gehörgange ganz besonders bei der rheumatischen und gichtischen Affektion des Ohres vorkommen sollen, so habe ich mich auch über den fraglichen Wert dieser Veränderungen im Gehörgange, resp. über deren kausalen Zusammenhang mit dem vorliegenden Leiden bereits oben geäußert. Im allgemeinen läßt sich nur so viel sagen, daß eine pathologische Röte des äußeren Gehörganges insofern von diagnostischem Interesse ist, als dieselbe auch den unten noch näher zu besprechenden roten Reflex am Trommelfell hervorrufen kann. Ein größeres Interesse habe ich in der letzten Zeit den erwähnten Knochenerkrankungen im Gehörgange zugewandt, besonders auf Grund der zuerst von Katz gemachten Beobachtung, daß die in der Labyrinthkapsel bei den Sektionen vorgefundenen Knochenveränderungen sich auch bis in den äußeren Gehörgang erstrecken können. Die klinische Kontrolle ergibt jedoch sowohl für die pathologische Röte, als für die Verengerungen des Gehörganges durch Knochenneubildung, daß diese Veränderungen auch bei ganz normalem Gehör vorkommen und in doppelseitigen Fällen von ausgesprochener „Sklerose" keineswegs regelmäßig auf dem schlechteren Ohre stärker ausgebildet sind. Nur ausnahmsweise ist letzteres der Fall, wie in einem von mir beobachteten, in Fig. 17 und 20 auf Tafel I abgebildeten Falle. Sehr ausgesprochen ist hier auf dem schlechteren rechten Ohre (Fig. 17) die stärkere Verengerung durch breit aufsitzende Hyperostosen; daneben finden sich hier zwei kleine, dicht am Trommelfelle sitzende gestielte Exostosen, von denen die größere von der vorderen Wand des Gehörganges, die kleinere vom verdickten Trommelringe selbst ausgeht. Auf der linken Seite (Fig. 20) ist die hyperostotische Verengerung eine geringe; dagegen findet sich eine größere, gestielte, von der vorderen oberen Wand des Gehörganges ausgehende und eine kleinere, an der oberen Gehörgangswand sitzende Exostose, welche den kurzen Fortsatz des Hammers vollständig bedeckt. Ganz besonders verhängnisvoll sind ganz kleine, an dieser Stelle sitzende Exostosen, weil sie im weiteren Wachstum den kurzen Fortsatz berühren, resp. fixieren können,

wie ich dies bereits früher in der Beschreibung der Ohrerkrankung von Helmholtz erwähnt habe (53, S. 182). Sie sind von großem diagnostischen Interesse, weil die Frage, ob durch dieselben die Beweglichkeit des Hammergriffes behindert wird, erst durch die pneumatische Untersuchung sicher beantwortet werden kann; ferner auch von therapeutischer Wichtigkeit, weil sie z. B. die Applikation der Drucksonde erschweren, resp. unmöglich machen können. Ich gedenke hier besonders eines Falles von ausgesprochener hereditärer „Sklerose“, wo eine solche Exostose nach jahrelanger Beobachtung durch allmähliches Wachstum so weit den kurzen Fortsatz erreicht hatte, daß ich denselben nicht mehr mit der Drucksonde treffen konnte (vgl. oben Fall 27); ferner eines anderen, unten näher zu beschreibenden Falles, wo erst nach vorangegangener Abmeißelung einer solchen Exostose die Drucksonde mit sichtbarem Erfolge angewendet werden konnte. Schon dieser Fall beweist, daß wir keineswegs berechtigt sind, aus diesen pathologischen Knochenbildungen im äußeren Gehörgange etwa auf ähnliche Veränderungen am Schalleitungsapparate oder an den Fenstern zu schließen oder wohl gar eine Ankylose des Steigbügels zu diagnostizieren.

Auch in ätiologischer Beziehung sind diese Knochenerkrankungen des Gehörganges nur von relativem Werte, da bei den Otologen über die Entstehung derselben durchaus keine einheitliche Ansicht herrscht. Im allgemeinen nimmt man an, daß die mit breiter Basis aufsitzenden Hyperostosen auf frühere, im Mittelohr abgelaufene Entzündungen hindeuten, was namentlich auf die Fälle zutrifft, wo gleichzeitig Perforationsnarben oder Verkalkungen, resp. beiderlei Reste von früheren Entzündungen (wie in Fig. 2 und 9 auf Tafel I) vorkommen. Andererseits beobachtet man eine große Anzahl von Fällen, wo solche Verengerungen ohne jeden Rest einer Entzündung vorhanden sind und die Kranken auf das bestimmteste leugnen, jemals eine Entzündung gehabt zu haben. Hierauf ist freilich nicht viel zu geben, da es ja jedem Otologen bekannt ist, daß dieselben Angaben von den Kranken auch bei den ausgesprochensten Perforationsnarben gemacht werden. Auch ist wieder zu berücksichtigen, daß, wie bereits im Kapitel „Pathologische Anatomie“ bemerkt, schwerste Entzündungen des Mittelohres vorübergehen können, ohne eine Spur am Trommelfell zu hinterlassen.

Noch rätselhafter ist die Entstehung der gestielten kleinen Exostosen in der Nähe des Trommelfelles. Im allgemeinen scheint man sich darin zu einigen, daß dieselben, wenn beiderseits ganz

genau symmetrisch angeordnet, als kongenital zu betrachten sind. Solche Fälle, wo in der genauesten Übereinstimmung derartig kleine Exostosen vor, oberhalb oder hinter dem kurzen Fortsatze vorkommen, sind in der Tat nicht selten zu beobachten. Vom klinisch-praktischen Standpunkte ist für uns hier nur von diagnostischem Interesse, daß auch hier keineswegs die stärkere Entwicklung dieser Tumoren regelmäßig auf dem schlechteren Ohre beobachtet wird.

Ehe ich mich zu den Trommelfellbildern wende, ist es wichtig, hier noch eine häufig sehr störende Veränderung im äußeren Gehörgange kurz zu besprechen, nämlich den abnorm starken Haarwuchs im knorpligen Abschnitte, der sich zuweilen zu einem vollständigen Ohrbart ausbildet und schon für die gewöhnliche Untersuchung des Trommelfelles, ganz besonders aber für dessen pneumatische Untersuchung sehr hinderlich sein kann. Nach vielen Versuchen ist es mir gelungen, dieses Hindernis durch Abbrennen der Härchen gründlich zu beseitigen. Es genügt hierzu, eine kleine gebogene Stahlsonde über einer Flamme eben nur heiß zu machen, ohne sie zum Glühen zu bringen, und die Härchen durch zirkuläre Bewegungen der Sonde abzubrennen. Nur in sehr seltenen Fällen wurde hierbei kurzer Schmerz angegeben, wenn der Gehörgang dabei direkt berührt wurde.

2. Trommelfell. Nach den obigen Auseinandersetzungen kann das Trommelfell einen sehr verschiedenen Befund zeigen, vom normalen Trommelfellbilde bis zu den größten, durch frühere katarrhalische oder eitrige Mittelohrprozesse bedingte Veränderungen. Obwohl gerade für die chronisch-progressive Schwerhörigkeit die erhaltene Kontinuität des Trommelfells charakteristisch ist, so kommen doch auch solche mit trockner Perforation (Fig. 7 auf Tafel I) mit demselben Rechte wie Fälle mit Perforationsnarben in Betracht, da es sich in beiden Fällen um abgelaufene Eiterungen in der Paukenhöhle handelt, die zu den größten Störungen an den Fenstern führen können.

Wenn ich am Ende des vorigen Kapitels auf die Wichtigkeit des objektiven Befundes hinwies, so habe ich andererseits absichtlich in den Fig. 1—9, 12 und 13 auf Tafel I Trommelfellbilder von Normalhörenden wiedergegeben, um darauf hinzuweisen, daß ganz dieselben Trommelfellbefunde auch bei chronisch-progressiver Schwerhörigkeit vorkommen können, und daß wir also nur mit der größten Vorsicht und unter fortwährender Kontrolle mit Hilfe der Ton-, der pneumatischen Untersuchung und anderen, unten zu besprechenden Untersuchungsmethoden diese

Bilder diagnostisch zu verwerten haben. Ich will hier gleich hinzufügen, daß die von einem Falle von adhäsivem Katarrh des Mittelohres herrührenden Bilder 10 und 11 zum Vergleiche mit dem Trommelfellbilde der „Sklerose" Fig. 14 aufgenommen sind, während die Fig. 14—20 lediglich von Kranken mit chronisch-progressiver Schwerhörigkeit stammen.

Ich beginne mit dem Befunde bei der sogenannten „reinen Sklerose", welche im allgemeinen mit dem normalen Trommelfellbefunde übereinstimmt. Ich habe den Namen „Sklerose" für diesen Trommelfellbefund in Übereinstimmung mit den meisten Otologen schon der Kürze halber beibehalten, obwohl er sich nach meinen obigen Auseinandersetzungen weder pathologisch-anatomisch noch, wie wir sehen werden, klinisch keineswegs überall rechtfertigen läßt. Immerhin scheint er mir praktisch zum Unterschied von den Trommelfellbildern, welche beim ersten Blick auf postkatarrhalische oder postotitische Veränderungen in der Paukenhöhle hindeuten.

Charakteristisch für diesen Trommelfellbefund sind also die fast normalen Verhältnisse, vor allem, wie Walb (63, S. 198) mit Recht hervorhebt, das Fehlen jeder Einsenkung oberhalb des kurzen Fortsatzes des Hammers, resp. die freie Beweglichkeit der Membrana flaccida, im Gegensatz zu der postkatarrhalischen und adhäsiven Form der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit. Ferner die normale, resp. erhöhte Transparenz des Trommelfells, so daß in vielen Fällen die ganze topographische Anatomie der Paukenhöhle freiliegt und, wie in Fig. 2 zu sehen, das Promontorium, die Nische des runden Fensters, nicht selten auch das Amboßsteigbügelgelenk durchscheinen. Von ganz besonderem Interesse ist hierbei, wie in Fig. 14 auf Tafel I in einem typischen Falle abgebildet, der rote Reflex vom Promontorium, welcher, wie bereits oben erwähnt, von Schwartze zuerst als Symptom der knöchernen Ankylose des Steigbügels bezeichnet worden ist.

Um hier Irrtümer zu vermeiden, sei darauf hingewiesen, daß nach J. Gruber (141, S. 174) dieser rote Reflex am Trommelfell auch von einem stark geröteten Gehörgange herrühren kann. Die Richtigkeit dieser Angabe läßt sich durch folgenden Versuch bestätigen. Setzt man eine kleine Papierrolle, deren Innenfläche rot oder blau gefärbt ist, mit dem einen Ende auf ein Blatt Papier, so erscheint letzteres, durch die Rolle betrachtet, rötlich, resp. bläulich gefärbt. Wiederholt habe ich diesen Einfluß des Gehörganges auf die Farbe des Trommelfells auch da beobachten können, wo seine Wände durch Blut tiefrot gefärbt waren. Bei starker Röte des äußeren Gehörganges ist dies also zu berücksichtigen, und

es gelang mir, in dem in Fig. 14 abgebildeten Falle durch Einführung einer kleinen Papierröhre in den Gehörgang die Röte des letzteren mit Erhaltung des roten Reflexes am Trommelfelle auszuschalten. Auch beim genuinen Mittelohrkatarrh mit Tubenverschluß kommt ein ähnlicher, durch starke Röte der Paukenschleimhaut bedingter roter Reflex am Trommelfelle nicht selten zur Beobachtung, welcher von Ungeübten mit dem Reflex bei der Sklerose verwechselt werden kann. In den Fig. 10 und 11 ist das Trommelfellbild vor und nach der Luftdusche eines solchen Falles wiedergegeben. In Fig. 10 sieht man das stark eingezogene, scheinbar gerötete Trommelfell mit perspektivischer Verkürzung des Hammergriffes, einigen von letzterem ausgehenden radiären hellen Streifen, die jedenfalls auf Adhäsionen zurückzuführen sind, und das durchscheinende Amboßsteigbügelgelenk. In Fig. 11 hat durch die Luftdusche das Trommelfell seine natürliche Farbe wieder gewonnen und ist, mit Ausnahme des Hammergriffes und einigen anderen adhärenten Stellen der Membran, nach außen aufgebläht worden, woraus hervorgeht, daß die vor der Einblasung zu beobachtende Röte nicht dem Trommelfell selbst zuzuschreiben, sondern dadurch hervorgerufen war, daß die gerötete Paukenschleimhaut durch das stark straff nach innen gespannte und dadurch noch transparenter gewordene Trommelfell durchschien. Mit der Röte ist in Fig. 11 auch das vorher sichtbare Amboßsteigbügelgelenk wieder verschwunden. Von allen diesen Veränderungen ist nun in Fig. 14 bei dem roten Reflex der „wahren" Sklerose nichts zu sehen. Das Trommelfellbild blieb hier im großen und ganzen nach der Luftdusche ganz dasselbe, höchstens daß kleine rote Injektionsstreifen, namentlich in der Gegend des Hammergriffes, an der Membran zu beobachten waren.

Es ist wichtig, bei dieser Gelegenheit auf die Größenverhältnisse des Trommelfellbildes aufmerksam zu machen, welche uns sehr wesentlich in der Erkenntnis der Wölbung der Membran unterstützen. In Fig. 10 erscheint das eingezogene Trommelfell viel kleiner als in Fig. 11 das aufgeblasene. Dieser in naiver Weise von dem Maler ohne jede Anweisung hervorgehobene Unterschied erklärt sich in folgender Weise: Bekanntlich beurteilen wir die pathologische Einziehung des Trommelfelles, besonders nach der perspektivischen Verkürzung des Hammergriffes. Betrachten wir nun den Hammergriff als einen Radius des Trommelfells, so ist es klar, daß auch alle anderen Radien des Trommelfells ebenfalls eine derartige perspektivische Verkürzung bei der Einziehung erleiden und infolgedessen die ganze Membran weit kleiner als in

der Norm erscheinen muß. Trotzdem nun in Fig. 11 der jedenfalls adhärente Hammergriff im wesentlichen in seiner Stellung geblieben ist, erscheint durch das Aufblähen der freien Trommelfellfläche das Trommelfell bei weitem größer. Im allgemeinen läßt sich hieraus der Schluß ziehen, daß ein nicht pathologisch eingezogenes Trommelfell gleich dem normalen, stets größer erscheint als ein eingezogenes — ein sehr wichtiger Fingerzeig für die Ungeübten, welche, wie die tägliche Erfahrung lehrt, stets noch von einer pathologischen Einziehung des Trommelfells reden, wo eine solche gar nicht vorhanden ist, ja sogar im Gegenteil die normale Konkavität des Trommelfells fehlt, und letzteres durch Abflachung noch größer erscheint. Derartige Fälle werden unten mitgeteilt werden. Zum Schaden der Patienten wird sehr häufig auf Grund dieser falschen Diagnose die Luftdusche in rigoröser Weise angewendet. Denn es lehrt die tägliche Erfahrung, daß diese Behandlung zum Unterschiede von den genuinen Katarrhen bei der „Sklerose" in den meisten Fällen nicht allein keine Verbesserung, sondern nicht selten sogar eine Verschlechterung des Gehörs zur Folge hat.

Bezüglich des diagnostischen Wertes dieses roten Reflexes habe ich mich bereits oben in dem Kapitel „Pathologische Anatomie" darüber ausgesprochen, daß derselbe keineswegs stets mit Ankylose des Steigbügels einhergeht. Allerdings konnte ich selbst (im Falle 33) intra vitam bei stark ausgebildetem roten Reflex eine feste Ankylose des Steigbügels nachweisen, habe jedoch andererseits in einer anderen Reihe von Fällen denselben typischen Reflex bei verhältnismäßig noch recht gutem Gehör konstatiert. Es sei hier auch darauf hingewiesen, daß nach Siebenmann (23, S. 359) dieser rote, vom Promontorium ausgehende Reflex auch bei reiner progressiver nervöser Schwerhörigkeit und nicht nur bei Ankylose des Steigbügels vorkommen soll, wobei freilich keine genauen Angaben gemacht werden.

Diese Annahme Siebenmanns kann ich wenigstens insofern bestätigen, als der rote Reflex auch als Begleitungserscheinung einer Labyrintherkrankung aufgefaßt werden kann, wie folgender klinischer Fall zeigt, von welchem obiger rechtsseitiger Trommelfellbefund (Fig. 14 auf Tafel I) herrührt:

Fall 38. Der schon seit Jahren rechts schwerhörige Arbeiter H. Hoppe (klinischer Kranker) erlitt am 18. August 1903 dadurch einen Unfall, daß ihm eine „Molle" von Mauersteinen auf das linke Scheitelbein fiel. Seitdem bestehen Kopfschmerzen, Schwindel, Flimmern vor den Augen und schlechteres Gehör auf dem früher noch guten Ohre. Über eine frühere, am 7. VI. 1900 vorgenommene poliklinische Untersuchung finden sich

folgende Notizen: Beiderseits „Sklerose". R. Konversat.-Spr. 0,5 m. L. Fl. 6,0 m (8, 3, 9, Klara). Nach Kath. r. Stad. id. und l. Verschlechterung des Gehörs. R. Rinne —, c per Luft sehr herabgesetzt, c^4 fast ganz aufgehoben. — Am 21. XI. 1904 ergab die Untersuchung: Rechts laute Spr. a. O. (6, 24, 32, Kaiser Wilhelm), links Fl. a. O. (82) Tonuntersuchung mit den Hammergabeln rechts $c\,Wa = \frac{9''}{28''}$, $c\,Lu = \frac{4''}{55''}$, $c^4 = \frac{3''}{40''}$. Links $c\,Wa = \frac{15''}{28''}$, $c\,Lu = \frac{9''}{55''}$, $c^4 = \frac{16''}{40''}$. Von anderen Stimmgabeltönen werden links alle Oktaven, rechts C und Kontra-G gar nicht, c^1 nur mit dem Resonator, c^2 und c^3 auch ohne Resonator gehört[1]. — Das Trommelfell zeigt beiderseits denselben starken roten Reflex vom Promontorium, die Auskultation beiderseits hartes Geräusch.

Es kommen hier ferner eine große Reihe von Trommelfellbefunden in Betracht, wo der rote Reflex durch Trübungen der Membran mehr oder weniger verdeckt ist. Ein sehr typisches Bild dieser Art zeigt Fig. 15 auf Tafel I in dem rechten Trommelfell eines alten, vor 30 Jahren von mir behandelten Sklerotikers, der seine Taubheit mit Entschiedenheit auf Lues zurückführte. Ich habe dies Bild ausgewählt, nicht etwa weil dasselbe für Syphilis charakteristisch ist, sondern weil es besonders abnorm plan und deshalb groß erscheint. Außerdem ist hier noch von Interesse eine starke, permanente Injektion der Gefäße am Hammergriffe und die hufeisenförmige Trübung.

Von interessanten, bei gut durchscheinendem Trommelfell seltener zu sehenden Objekten sind hier noch kleine, vom Promontorium ausgehende Exostosen zu erwähnen. Einen derartigen Fall beobachtete ich einmal bei sehr ausgesprochener „Sklerose", wo auf beiden Seiten sehr symmetrisch im unteren hinteren Quadranten zwei kleine, halbkuglige, gelbliche Exostosen zu sehen waren. Da hier die Anwendung der Drucksonde von einem sichtbaren Erfolge begleitet war, darf man auch aus solchem Befunde keinen Rückschluß machen auf ähnliche Knochenneubildungen an den Fenstern, resp. wohl gar auf eine knöcherne Ankylose des Steigbügels.

Es wäre hier schließlich noch das sehr seltene Vorkommen von kleinen Exostosen am Hammergriffe zu erwähnen. Einen solchen Fall beobachtete ich einmal in der Universitätsohrenklinik, und fanden sich hier zwei ganz genau symmetrisch angeordnete und in der Mitte an der hinteren Kante des Hammergriffes sitzende, ganz kleine Exostosen. Dabei war das Gehör der betreffenden

---

[1]) Auch hier ist wieder von Interesse, daß diese Tonreihe noch verhältnismäßig erhalten war und die laute Sprache dabei noch am Ohre vernommen wurde.

Patientin nur wenig behindert, und sie klagte hauptsächlich über Schwindelerscheinungen, so daß wir also auch aus diesem Befunde nicht auf ähnliche Veränderungen in den tieferen Teilen des Ohres schließen dürfen.

Daß die bei dem vorliegenden Trommelfellbefunde von vielen Otologen als die echte bezeichnete, auf eine primäre Erkrankung der Labyrinthkapsel zurückgeführte Sklerose sehr häufig mit Unrecht diesen Namen führt, lehrt die Tatsache, daß auch in dem sonst ganz normalen transparenten Trommelfelle gar nicht selten Narben vorkommen können, und zwar mit oder auch ohne Angabe über vorausgegangene Entzündungen.

Als Beispiel hierfür diene folgende sehr markante Beobachtung:

Fall 39. Frau Hauptmann Sch. Annahme: 10. I. 03. 29 J. alt. Als zweijähriges Kind Ohrentzündungen. Seit $1^1/_2$ Jahren rechts schwerhörig mit periodischem Klingen. Großmutter schwerhörig. R. Fl. 0,6 (3), l. Fl. auf 7,0 m für leichtere Zahlen (6, 8) aber nicht für die Zahl 3. R. cWa $\frac{32''}{18''}$, cLu $\frac{18''}{50''}$, c^1 $\frac{25''}{50''}$. L. cWa $\frac{35''}{18''}$, cLu $\frac{24''}{50''}$, c^1 $\frac{41''}{50''}$. Beide Trommelfelle normal und transparent mit symmetrisch gelegenen nierenförmigen großen Perforationsnarben. Beiderseits bei pneumatischer Untersuchung behinderte Beweglichkeit von Trommelfell und Hammergriff. Durch periodische Behandlung mit Drucksonde in den Jahren 1903, 1904 und 1905 wesentliche Besserung des linken, geringe Besserung des rechten Ohres.

Umgekehrt werden frühere Entzündungen bestimmt angegeben, ohne daß Narben vorhanden sind. Sehr wichtig ist, daß kleinere Narben, wie die retrahierte Narbe über dem kurzen Fortsatz in Fig. 2 der Tafel I, von Ungeübten häufig übersehen werden, und daß die Narben überhaupt in vielen Fällen erst nach der Luftdusche oder bei der pneumatischen Untersuchung deutlich hervortreten.

Die zweite Kategorie der hier in Betracht kommenden Trommelfellbefunde läßt sich mit demselben relativen Rechte wie das „sklerotische“ kurz als das „katarrhalische“ Trommelfellbild bezeichnen, welches durch mehr oder weniger deutliche Einziehung und Trübung auffällt. Die letztere ist sehr häufig peripherisch oder intermediär (Fig. 19 auf Tafel I) und wurde von v. Troeltsch als Ausdruck der katarrhalischen Schwellung der Paukenschleimhaut aufgefaßt. Wir wissen nunmehr, daß Einziehungen und Trübungen selbst höheren Grades auch bei gutem Gehör vorkommen, und meine Erfahrungen gehen in dieser Beziehung bis in die Zeit von 1868 bis 1870 zurück, wo ich durch zwei höchst charakteristische Fälle belehrt wurde, daß diese Trommelfellveränderungen bei vollständig normalem Sprachgehör vorkommen können:

Der erste Fall betraf einen unserer hervorragendsten Physiologen, welcher ohne jede sonstige Hörstörung sich darüber beklagte, daß er seit einiger Zeit während der Nacht ein uhrtickenartiges subjektives Geräusch am rechten Ohre wahrnehme. Ich fand das erwähnte Trommelfellbild, hielt diesen Befund auf dem rechten Ohre für den Anfang einer katarrhalischen Mittelohrerkrankung und behandelte den Patienten mit Luftdusche. Nach etwa 14tägiger erfolgloser Behandlung löste sich das rätselhafte subjektive Geräusch in folgender humoristischer Weise auf: Patient pflegte des Nachts seine Uhr unter das Kopfkissen zu legen, deren Ticken er fortwährend gehört hatte. Mit Beseitigung dieser Gewohnheit war er von seinem subjektiven Geräusche befreit.

Der zweite Fall, der den gleichen Trommelfellbefund zeigte, betraf einen 16jährigen Gymnasialschüler, welcher wegen beiderseitiger Schwerhörigkeit längere Zeit von mir ohne jeden Erfolg katheterisiert wurde. Eines Tages teilte mir der Hausarzt mit, daß der angebliche Patient seine Schwerhörigkeit nur simuliert habe, um während meiner Sprechstunde die Schule versäumen zu können.

Mit Absicht habe ich für diese Fälle das anatomische Präparat in Fig. 19 auf Tafel I, welches bereits in dem Kapitel „Pathologische Anatomie“ besprochen wurde, benutzt, weil gerade hier die Sektion die von Troeltschsche Sklerose der Paukenschleimhaut mit Fixirung der Gehörknöchelchen und Starrheit des Ringbandes des Steigbügels ergab und sich andererseits dasselbe Trommelfellbild auch bei Normalhörenden findet. Ich füge hier gleich das rechte Trommelfellbild (Fig. 18 der Tafel I) desselben Falles hinzu, mit kolossaler lederartiger Verdickung und gelblich-grau gefärbtem Trommelfell, ohne jede Spur von Entzündungsresten, wo sich, wie wir oben sahen, ein Cholesteatom der Paukenhöhle fand. Es ist dies eins der wenigen Trommelfellbilder, das ich niemals bei Normalhörenden angetroffen habe.

Hieran reihen sich noch einige Fälle von mehr oder weniger ausgesprochener Einziehung und unregelmäßiger Trübung des Trommelfelles. Beispiele hierfür sind Fig. 12 auf Tafel I: das rechte Trommelfell eines Erwachsenen mit wolkiger Trübung, welche nach einer in der Kindheit im Verlaufe der Masern entstandenen Ohrentzündung zurückblieb; ferner Fig. 13: das linke Trommelfell ebenfalls von einem Erwachsenen mit mäßiger Einziehung und eigentümlicher diffuser Trübung, sowie kolbig verdicktem Hammergriff. Beide Bilder, die von Normalhörenden stammen, können gelegentlich auch einmal bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit vorkommen. Dasselbe gilt, obwohl selten, von Fig. 4, noch seltener

von Fig. 3, welche Befunde, wie bereits in der physiologischen Einleitung hervorgehoben, obwohl für den katarrhalischen Verschluß der Tuba charakteristisch, sehr häufig auch ohne einen solchen vorkommen, daher diese Fälle eine um so genauere Untersuchung mit dem Katheter, der Auskultation und der pneumatischen Untersuchung bedürfen.

Die dritte Kategorie betrifft solche Trommelfellbefunde, welche auf abgelaufene eitrige, resp. adhäsive Prozesse in der Paukenhöhle zurückzuführen sind. Die letzteren sind nicht schwer zu erkennen, da es sich hier um deutliche Verwachsungen von Narben, meist mit Adhäsionen des Hammergriffes am Promontorium handelt. Diese Bilder sind namentlich in Verbindung mit den durch die Luftdusche und bei der pneumatischen Untersuchung hervorgerufenen Veränderungen meist so charakteristisch, daß ich von besonderen Abbildungen Abstand genommen habe. Sehr wichtig ist, daß auch in diesen Fällen, soweit noch transparente Stellen am Trommelfell übrig geblieben sind, gar nicht selten der rote Reflex vom Promontorium zu sehen ist, so daß derselbe also keineswegs als eine besondere Eigentümlichkeit der sogenannten reinen „Otosklerose“ angesprochen werden darf. Diagnostisch wichtig ist ferner, daß diese groben Veränderungen bei den Adhäsivprozessen fast ausnahmslos mit geringeren oder größeren Funktionsstörungen verbunden sind. — Anders verhält es sich mit den Perforationsnarben (Fig. 2, 8, 9), den trockenen Perforationen (Fig. 7) und den Verkalkungen (Fig. 7, 8, 9 auf Tafel I). Da diese Bilder sämtlich von Personen mit gutem Gehör herrühren, so werden wir bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit diesen Befund nur mit großer Vorsicht diagnostisch zu verwerten haben. Im gegebenen Falle ist es ja möglich, aber durchaus nicht sicher, daß auch in der Tiefe, zunächst in der Paukenhöhle, von der früheren Entzündung Veränderungen zurückgeblieben sind, und auch hier müssen wieder unsere weiteren differentiell-diagnostischen Hilfsmittel den Ausschlag geben, ob eine Erkrankung der Schalleitung oder des Labyrinths vorliegt.

Was die Kalkablagerungen betrifft, so hat deren diagnostische Bedeutung in den letzten vier Dezennien große Wandlungen durchgemacht. Der frühere Ausspruch von v. Troeltsch (8, S. 118), „mit Ausnahme von einigen wenigen Fällen, bei welchen das Gehör noch ein mittleres war, f a n d i c h s i e b i s h e r i m m e r n u r b e i h o c h g r a d i g e r S c h w e r h ö r i g k e i t , s o d a ß w o h l i n d e r R e g e l a u c h ä h n l i c h e V e r i r d u n g s p r o z e s s e a n d e r M e m b r a n d e s r u n d e n F e n s t e r s o d e r u m d e n S t e i g b ü g e l t r i t t d a m i t v e r b u n d e n

sein mögen", wurde bereits im Jahre 1864 in einem Fall von Schwartze (143, S. 142) durch die zufällige Beobachtung widerlegt, daß trotz beiderseitiger großer Verkalkungen und Narben am Trommelfelle geflüsterte Worte durch zwei Zimmer auf 30 Fuß deutlich verstanden wurden. Der Zufall will, daß in demselben Jahre Voltolini (142, S. 201) eine bei der Sektion eines schwerhörigen Ohres vorgefundene ausgebreitete Verkalkung des Trommelfells beschrieb, ohne irgendwelche Veränderungen in der Paukenköhle und an den Gehörknöchelchen, sowie am runden Fenster. Er hält diesen Fall mit Recht „von großer diagnostischer Wichtigkeit, als es nämlich zu voreilig geschlossen wäre, wenn man von der Beschaffenheit des Trommelfells immer ein Urteil über die tiefer gelegenen Teile, namentlich der Paukenhöhle, fällen wollte, daß, wenn letztere krank, immer zugleich auch das Trommelfell affiziert sein müßte, wie man ja allgemein glaubt".

Eine andere wichtige diagnostische Frage ist, ob diese auch bei der progressiven Schwerhörigkeit vorkommenden Verkalkungen allein, wie Politzer zuerst annahm, stets auf eine frühere, abgelaufene eitrige Entzündung zurückzuführen seien. Es erscheint dies wenigstens da zweifelhaft, wo diese Verkalkungen nicht gleichzeitig mit Perforationen oder Narben von solchen verbunden sind, wie z. B. in Fig. 15 u. 16 auf Tafel I. Besonders ist hier Fig. 15 von Interesse, weil es sich in dem Trommelfellbefunde um eine hufeisenförmige Trübung handelt, welche in ihrem vorderen Abschnitte einen deutlichen Übergang in Verkalkung zeigt, während in Fig. 16 vorn oben eine peripherisch gelegene kleine Kalkinsel in dem außerordentlich verdickten und eingezogenen Trommelfelle mit Verwachsung des Hammergriffes vorhanden ist. In beiden Fällen bestand bedeutende Funktionsstörung, und waren nach bestimmter Aussage der betreffenden Kranken niemals Entzündungen, Schmerzen oder Ohrenfluß vorausgegangen. Immerhin bleibt es für das Bild in Fig. 16 zweifelhaft, ob nicht doch vielleicht trotz fehlender Narbe, ohne Wissen des Kranken, eine eitrige Entzündung in früheren Jahren vorhanden war, oder ob es sich ursprünglich um die adhäsive Form des Mittelohrkatarrhs gehandelt habe.

Für die Entstehung derartiger Verkalkungen ohne jede vorausgegangene Entzündung spricht eine von mir vor vielen Jahren gemachte Beobachtung, daß in einem sonst völlig normalen Gehörorgane sich derartige Kalkinseln idiopathisch entwickeln und allmählich vergrößern können, womit freilich das Rätsel der Entstehung derartiger Veränderungen immer noch ungelöst bleibt.

Katheterismus und Auskultatation. In der Einleitung wurde bereits die Wichtigkeit dieser Untersuchungsmethode für die vorliegende Erkrankung betont. Sehen wir von den Ausnahmefällen ab, wo durch Hindernisse in den Nasengängen der Katheterismus sich verbietet, so fragt es sich, ob unter allen Umständen bei progressiver Schwerhörigkeit diese Untersuchung vorzunehmen ist. Jedenfalls ist diese Frage für alle Fälle mit starken Einziehungen des Trommelfells zu bejahen, um einen eventuellen genuinen Mittelohrkatarrh, resp. Tubarverschluß auszuschließen. Noch einmal muß hier die Tatsache hervorgehoben werden, daß ein chronischer Tubarverschluß stets zu einer Einziehung des Trommelfells führt. Keineswegs darf aber umgekehrt aus einer solchen Einziehung auf einen Tubarverschluß geschlossen werden, wie leider immer noch von seiten vieler Ärzte geschieht, welche in solchen Fällen ohne jede Benutzung des Katheters das Politzersche Verfahren oder meine Modifikation desselben, die Luft bei der Phonation einzupressen (trockene Nasendusche), in Anwendung ziehen. Bei Benutzung des Katheters würden sie sich überzeugen, daß auch bei den stärksten Einziehungen ein ganz freies Mittelohr, ohne jedes Rasselgeräusch vorhanden sein kann. Anders steht es bei den Fällen ohne jede Einziehung, resp. bei dem sogenannten „sklerotischen“ Trommelfelle, wo von vornherein die Erfahrung auf Grund dieses Befundes auf eine freie Tuba hindeutet. Für mich richtet sich die Frage, ob in solchen Fällen überhaupt zu katheterisieren ist, wesentlich nach den Angaben der Kranken, welche, wie bereits oben bemerkt, fast in allen Fällen schon längere Zeit hindurch mit Katheter und Luftdusche, in der Regel ohne Erfolg, behandelt worden sind. Geschah dies von seiten eines bekannten geübten Otologen, so pflege ich von dieser Operation Abstand zu nehmen, ganz besonders, wenn nach bestimmter Aussage des Kranken danach eine Verschlechterung, gar nicht selten mit stärkerem Ohrensausen eintrat, und den Katheterismus nur da auszuführen, wo derselbe bisher noch gar nicht angewandt wurde. Ausnahmen hiervon machen nervöse Patienten und andere in der Kasuistik noch näher zu erwähnende Verhältnisse.

Was den Apparat zur Luftdusche betrifft, so hat sich mein vor 41 Jahren[1]) konstruierter Doppelballon (144) gerade für die

---

[1]) Dieser allgemein bekannte, zu allerlei technischen Zwecken benutzte Apparat wurde zuerst von Richardson zur Anwendung seiner lokalen Anästhesie angegeben (Med. Times and Gazette, 3. II. 1866). Derselbe ist jedoch auch eine selbständige deutsche Erfindung. Denn wenn auch meine Publikation drei Wochen

vorliegenden Fälle diagnostisch bewährt. Der später von mir verbesserte (144a), in Fig. 10 abgebildete Apparat ist mittels des Häkchens h in dem Knopfloche des Rockes des Operateurs anzubringen, wodurch zwischen dem Apparate und dem Katheter ein Stützpunkt angebracht ist, um unliebsame Zerrungen in der Nase des Patienten zu vermeiden. Auch läßt sich diese Vorrichtung sehr gut benutzen, um zwischen dem zum Katheter führenden Gummischlauche und der Rockklappe den Auskultationsschlauch (Otoskop) einzuklemmen.

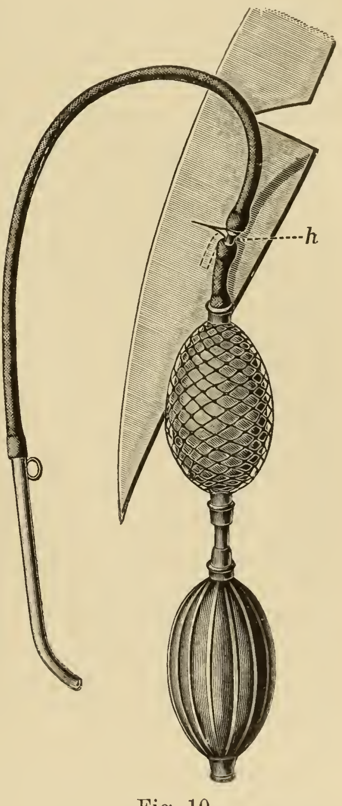


Fig. 10.

Zur Würdigung der pathologischen Auskultationserscheinungen, welche ich bereits früher an einem anderen Orte auseinandergesetzt habe (145), sei daran erinnert, daß beim Einblasen durch den Katheter im normalen Zustande ein weiches, durch Resonanz des Warzenfortsatzes bedingtes tiefes Blasegeräusch durch das Otoskop wahrgenommen wird. Dagegen erhält dieses Blasegeräusch bei mangelnder Sekretion und abnormer Trockenheit der Mittelohrschleimhaut etwas Hartes — eine Erscheinung, welche gerade der chronischen progressiven Schwerhörigkeit eigentümlich ist und daher zu dem Namen „trockner chronischer Mittelohrkatarrh" geführt hat. Da hiermit sehr häufig eine Schrumpfung der Schleimhaut verbunden ist und infolgedessen das Mittelohr an Raum zunimmt, die Tuba sich erweitert, so wird das Blasegeräusch gleichzeitig noch tiefer und nähert sich gewissermaßen dem bronchialen Atmen, im Gegensatz zu der Verengerung der Tuba, welche es hoch und pfeifend macht. Ganz ausgezeichnet unterstützt werden diese akustischen Erscheinungen durch die Eigentümlichkeit des Doppelballons. Da derselbe nämlich einen um so kontinuierlicheren Luftstrom gibt, je enger seine Ausfluß-

später stattfand (Deutsche Klinik, 24. II. 1866, Nr. 8), so hatte ich mein Manuskript dem Redakteur der ehemaligen „Deutschen Klinik", Dr. Göschen, sechs Wochen vor dem 24. II. 1866 eingereicht. Der Apparat ist von H. Miersch, Berlin, Friedrich-Str. 63, zu beziehen.

mündung ist, so wird das Blasegeräusch auch um so kontinuierlicher vernommen, je enger die Tuba ist, während es bei weiter Tuba stoßweise erfolgt. Im ersteren Falle ist es gleichzeitig hoch, im letzteren tief. Im allgemeinen werden wir also mit Hilfe des Doppelballons bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit ein stoßweises tiefes Blasegeräusch wahrnehmen.

Wichtig ist, daß das trockene Blasegeräusch, wie SCHWARTZE (7, S. 268) mit Recht auf Grund von pathologisch-anatomischen Beobachtungen hervorhebt, allein nicht maßgebend sein kann für eine Ankylose des Steigbügels, da bei letzterer auch Sekrete in der Paukenhöhle vorhanden sein können. Er scheint mir jedoch zu weit zu gehen, wenn er sagt: „Da wiederholt ein flüssiges Exsudat in der Paukenhöhle gleichzeitig (d. h. mit den pathologisch-anatomischen Befunden der Steigbügelankylose) vorhanden war, so ist kein diagnostischer Wert auf das trockene Blasegeräusch bei der Auskultation des Ohres zu legen.“ Richtiger ist dieser Satz so zu fassen, daß Rasselgeräusche eine Ankylose des Steigbügels nicht ausschließen, wenn nach der Luftdusche keine Besserung, resp. eine Verschlechterung eintritt. Es sei übrigens hierbei noch darauf hingewiesen, daß auch durch den Katheter vom Nasenrachenraume aus Sekret in das Ohr geblasen und auf diese Weise auch bei sonst trockener Paukenschleimhaut Rasselgeräusche erzeugt werden können. Niemand sollte daher versäumen, vor dem Katheterismus den Patienten die Nase ausschnauben zu lassen. Ausnahmsweise beobachtet man bei beginnender progressiver Schwerhörigkeit, besonders bei der adhäsiven Form nach der Luftdusche eine leichte, meist vorübergehende Hörverbesserung, worauf ich noch im Kapitel „Therapie“ zurückkomme.

Prüfung der Resonanz des Ohres. Dieses vor vielen Jahren von mir angegebene Verfahren (146) gründet sich auf das bekannte akustische Hilfsmittel, die Resonanz eines Hohlraumes, z. B. einer Flasche, durch Anblasen mit dem Munde zu prüfen, und ich werde im folgenden das beim Ohre hierbei entstehende Geräusch kurz als „Anblasegeräusch“ bezeichnen.

Beim Ohre eignet sich hierzu am besten eine kleine Gummiröhre, da dieselbe selbst beim Durchblasen der Luft ein kaum wahrnehmbares eigenes Geräusch gibt. Das eine Ende der Röhre wird in den Mund genommen, das andere etwa $^1/_2$ cm tief in den äußeren Gehörgang eingeführt. Bläst man auf diese Weise den Gehörgang eines Normalhörenden so schwach an, als wolle man nur durch die Röhre ausatmen, so entsteht ein sowohl objektiv wie

subjektiv zu hörendes tieferes Geräusch, dessen Grundton ich früher etwa an die Grenze der kleinen und eingestrichenen Oktave verlegte. Möglicherweise liegt dieser jedoch noch weit tiefer und stimmt hiermit überein, daß die Kontra-G-Stimmgabel außerordentlich empfindlich vom Ohre wahrgenommen wird. Wie ich a. a. O. zeigte, resultiert dieses Anblasegeräusch aus der gemeinsamen Resonanz des äußeren Gehörganges, des Trommelfells und des Mittelohres. Bei dem letzteren kommt namentlich der sehr tief gestimmte Warzenfortsatz zur Geltung, von welchem der tiefe Grundton des Anblasegeräusches wesentlich abhängt, ähnlich dem bei dem Katheterismus und der Auskultation wahrzunehmenden tiefen Geräusche, während die in dem Anblasegeräusch wahrnehmbaren höheren Töne auf die sehr hohe Resonanz des äußeren Gehörganges zurückzuführen sind. Was die Mitwirkung des Trommelfells betrifft, so kennen wir zwar dessen Eigenton nicht; jedoch läßt sich so viel feststellen, daß dasselbe als eine zwischen beide Hohlräume eingeschaltete Membran je nach seiner Spannung einen bedeutenden Einfluß auf die Resonanz dieser Hohlräume ausübt. Entfernt man nämlich das Trommelfell aus einem toten normalen Gehörgange, so fällt jetzt das Anblasegeräusch erheblich tiefer aus, weil in diesem Falle das Mittelohr, resp. der Warzenfortsatz direkt angeblasen wird und infolgedessen der Grundton des letzteren in den Vordergrund tritt. Dieselbe Erscheinung zeigt sich in geringerem Grade bei stark verminderter Anspannung des Trommelfells, z. B. bei großen Perforationsnarben. Ist dagegen das Trommelfell verdickt und daher nur wenig schwingungsfähig, so wird auch die Luft des Mittelohres beim Anblasen nur in schwache Bewegung geraten; die Folge ist, daß der Gehörgang als nahezu gedackte Pfeife jetzt zur Geltung kommt und das Anblasegeräusch hoch und pfeifend wird. Diese Beispiele mögen genügen, um die Wechselwirkung zwischen der Resonanz des äußeren Gehörganges und des Mittelohres zu erläutern. Die Theorie erfordert, daß das Anblasegeräusch auch da, wo es sich nur um eine erhöhte Anspannung des Trommelfells handelt, wenn auch in geringerem oder höherem Grade, an Höhe zunimmt. Am normalen Ohre läßt sich diese Erscheinung schon dadurch hervorrufen, daß man den Gehörgang schärfer anbläst und hierdurch direkt das Trommelfell in größere Anspannung versetzt. Hierin liegt gleichzeitig ein Fingerzeig, dies bei der diagnostischen Verwertung dieses Verfahrens zu vermeiden. In einem Falle von willkürlicher Kontraktion des Tensor tympani hatte ich Gelegenheit, die bei jedesmaliger Anspannung des Trommelfells außerordentliche Erhöhung des Anblasegeräusches als hohes Pfeifen festzustellen.

Zur vergleichenden Untersuchung beider Ohren muß das Anblasen selbstverständlich mit möglichst gleichmäßiger Intensität geschehen, was durch einige Übung leicht zu erreichen ist. Sehr wichtig ist, daß man sich zum Anblasen stets derselben Gummiröhre bedient, da Röhren verschiedenen Kalibers ein verschieden hohes Anblasegeräusch ergeben, während die Länge weniger in Betracht kommt. Der Durchmesser des von mir benutzten Röhrchens beträgt im Lichten 3 mm. Die Untersuchung darf nur bei vollständig freiem Gehörgange stattfinden, und etwaige Ansammlungen von Cerumen, Epidermis usw. sind daher vorher zu entfernen und Verengerungen des äußeren Gehörganges durch große Exostosen von der Untersuchung auszuschließen. Zur vergleichenden Untersuchung sind ferner nur solche Fälle zu berücksichtigen, in denen die Dimensionen des äußeren Gehörganges keine Verschiedenheit zeigen. Endlich ist wohl darauf zu achten, daß nicht nur die Concha angeblasen, sondern das Röhrchen in den äußeren Gehörgang selbst eingeführt wird.

Das Resultat meiner Untersuchungen, denen jahrelange Beobachtungen zugrunde liegen, kann ich im allgemeinen dahin zusammenfassen, daß bei normalem Gehörorgan in der Regel auch ein normales Anblasegeräusch beobachtet wird, während dasselbe bei pathologischem Trommelfellbefunde von Schwerhörigen sowohl normal als pathologisch ausfallen kann. Ich bemerke hierzu, daß ich unter pathologischem Anblasegeräusch wegen der immerhin möglichen Fehler nur sehr erhebliche Abweichungen von der Norm verstehe. Die bei pathologischem Trommelfellbefunde zu beobachtenden Abweichungen bestanden meistenteils in einer mehr oder weniger ausgesprochenen Erhöhung des Anblasegeräusches, welche am häufigsten bei stärkerer Einziehung des Trommelfells mit oder ohne gleichzeitige Trübung notiert wurde, nicht selten jedoch bei gleichem Trommelfellbefunde fehlte. Der letztere Umstand beweist von neuem, daß man aus pathologischen Einziehungen und Trübungen nicht ohne weiteres auf eine pathologische Anspannung des Trommelfells schließen darf. Was die einfachen Trübungen des Trommelfells betrifft, so ergeben dieselben weit seltener als die Einziehungen eine abnorme Erhöhung des Anblasegeräusches. Letztere fiel selbst bei großen intermediären Kalkablagerungen mitunter vollkommen normal aus. Nur in den Fällen, wo auch die Sondenuntersuchung eine starke Verdickung des Trommelfells bestätigte, war auch das Geräusch stets ein hohes und pfeifendes.

Gegen den diagnostischen Wert dieser Methode ist mir von

JACOBSON in dessen Lehrbuch der Einwand gemacht worden, daß uns das Anblasegeräusch nur über die Spannungsverhältnisse des Trommelfels belehrt, nicht aber über den Zustand des festen Schallleiters, d. h. über die Beweglichkeit, resp. Fixierung der Gehörknöchelchen. Dieser Einwand ist physikalisch insofern richtig, als auch das Anblasegeräusch einer Flasche ganz dasselbe bleibt, wenn man in derselben gleichsam zur Nachahmung der Kette der Gehörknöchelchen einen festen Stab, z. B. einen Bleistift, anbringt. Dieser Einwand JACOBSONS beruht jedoch auf dem einseitigen, bisher von den Physiologen angenommenen Standpunkte, daß die Schallfortpfanzung vom Trommelfell zum Labyrinth lediglich durch die Kette der Gehörknöchelchen vor sich gehe, und ich glaube in der obigen physiologischen Einleitung gezeigt zu haben, daß neben dieser Schalleitung auch die freie Trommelfellfläche durch Übertragung des Schalles durch die Luft der Paukenhöhle besonders auf die Membran des runden Fensters eine wesentliche Rolle spielt, was, wie wir oben gesehen haben, auch in einer Reihe von Sektionen dadurch nachgewiesen wurde, daß bei Ankylose des Steigbügels, aber Erhaltung der Beweglichkeit der Membran des runden Fensters, noch ein leidliches Gehör vorhanden sein kann.

Zur Untersuchung der Fälle von chronisch-progressiver Schwerhörigkeit gewinnt diese Methode hierdurch zunächst nach zwei Seiten hin eine Bedeutung. Einmal kann bei einer durch Spannung und Verdickung des Trommelfells bedingten Erhöhung des Einblasegeräusches die Übertragung der Luftleitung auf die Membran des runden Fensters behindert sein; umgekehrt wird bei einem normal tiefen Anblasegeräusch, demnach also bei normaler Beweglichkeit des Trommelfells anzunehmen sein, daß die Schallleitung durch die Luft der Paukenhöhle eine normale, dagegen die Schallaufnahme im Labyrinth durch eine Störung am runden Fenster behindert oder das Labyrinth selbst erkrankt ist. Über einen solchen Fall von Verschluß des runden Fensters werde ich unten im Kapitel „Therapie" berichten.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen kann ich für die vorliegende Frage meine Erfahrungen in folgendem kurz zusammenfassen: Was zunächst den Trommelfellbefund bei der sog. „sklerotischen" Form betrifft, so sind hier im allgemeinen die wenigsten Veränderungen in der Höhe des Anblasegeräusches zu beobachten. Interessant ist jedoch die Vergleichung beider Ohren, bei der sich im allgemeinen dreierlei feststellen läßt: das gleiche Anblasgeräusch auf beiden Ohren, eine geringe Erhöhung des Anblasegeräusches, aber auch gar nicht selten eine auffallende Ver-

tiefung desselben gerade auf dem schlechteren Ohre. Selbstverständlich muß diese Vertiefung auf eine pathologische Erschlaffung des Trommelfells zurückgeführt werden, wie dasselbe oben bei großen Narben beschrieben worden ist. Da ich dieselbe Erscheinung in den letzteren Fällen auch bei gutem Gehör beobachtet habe (vgl. Fig. 5 u. 6 auf Tafel I), so könnte hieraus geschlossen werden, daß diese abnorme Vertiefung des Anblasegeräusches gar keinen diagnostischen Wert habe. Gleichwohl sind hier solche Befunde beachtenswert, wo das Trommelfell auffallend plan und, wie wir oben sahen, infolgedessen größer erscheint, und wo demnach die normale Einziehung des Trommelfells mehr oder weniger fehlt. Hinsichtlich dieser meines Wissens noch gar nicht beachteten Erscheinung sei darauf hingewiesen, daß Helmholtz diese normale Einziehung des Trommelfells besonders hervorhebt, da dieselbe gleichsam den in den Gehörgang einfallenden Schallschwingungen entgegenkommt und eine leichtere Aufnahme derselben bedingt.

Was die auf frühere Katarrhe und eitrige Entzündungen zurückzuführenden Trommelfellbefunde betrifft, so können, wie aus obigen Auseinandersetzungen hervorgeht, die hier zu beobachtenden Trübungen und Einziehungen ein normales oder auch ein erhöhtes Anblasegeräusch erzeugen. Ganz besonders prognostisch wichtig sind hier die Fälle von enormer Erhöhung des Anblasegeräusches durch starke Verdickung des Trommelfells, weil dieselben, wie wir unten sehen werden, ceteris paribus ev. durch eine Operation bedeutend gebessert werden können.

Pneumatische Untersuchung. Die zur pneumatischen Untersuchung gewöhnlich dienenden Instrumente sind ja hinlänglich bekannt und überdies bereits in der physiologischen Einleitung kurz beschrieben worden. Wegen einiger Ergänzungen, resp. Veränderungen folgt hier eine genauere Beschreibung der Apparate.

Fig. 11 zeigt in natürlicher Größe den von mir benutzten, zur leichteren Handhabung aus Hartgummi angefertigten Sieglesehen Trichter. Das Ohrende ist bei b abzuschrauben und je nach der Weite des äußeren Gehörganges gegen ein schmäleres auszutauschen. Das Konvexglas von 10 Dioptrien kann ebenfalls zur Reinigung bei c entfernt werden. Wichtig ist, wie Hegener (147b) mit Recht betont, daß der etwa 1 m lange, zur Pumpe führende und bei O in Fig. 12—15 mit dieser verbundene Gummischlauch a, wie in Fig. 11 ersichtlich, dickwandig ist, da bei dünneren Wandungen durch Nachgeben derselben eine geringere Druckwirkung auf das Ohr stattfindet. Bei dem von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall

gelieferten, von mir ursprünglich benutzten BREITUNGschen Apparate beträgt nach frischer Füllung des Akkumulators die Zahl der Pumpenstöße bei mittlerer Einstellung des Rheostaten ca. 400, bei maximaler ca. 900 in der Minute, wie ich direkt an einem von einem Normalhörenden stammenden Präparate aus der Zahl der kymographisch fixierten Zahl der Trommelfellschwingungen und aus der Umdrehungszeit des Kymographion berechnete (147, S. 3).

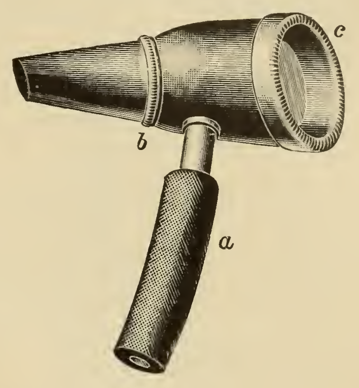


Fig. 11.

Wie ich bereits 1897 (148) betonte, ist es sowohl diagnostisch als therapeutisch wichtig, den SIEGLEschen Trichter nicht luftdicht in das Ohr einzuführen. Einmal schon zur Schonung des Gehörorgans, weil durch luftdichtes Einsetzen vermittels eines Gummiüberzuges Schwindelerscheinungen, zuweilen sogar Erbrechen, ferner starke Hyperämien am Trommelfell, ja selbst Blutungen hervorgerufen werden können. Von besonderem diagnostischen Interesse ist jedoch das n i c h t luftdichte Sitzen des Ohrtrichters, weil diese Anordnung in Verbindung mit der großen von dem Apparate zu leistenden Geschwindigkeit der Vibrationen den natürlichen Verhältnissen bei der Aufnahme sehr tiefer Töne nahekommt und demnach von höherem diagnostischen Werte ist, als die bisher gehandhabte Methode, in dem luftdicht sitzenden SIEGLEschen Ohrtrichter entweder mit dem Munde oder einer Handpumpe (Gummiballon) pendelartige Luftdruckschwankungen zu erzeugen.

In der Tat sieht man hierbei, wie ich hier noch einmal hervorheben muß, bei Normalhörenden, selbst bei ganz losem Sitzen des Trichters, sehr kräftige Bewegungen des Trommelfells. Früher empfahl ich, zu diesem Zwecke den SIEGLEschen Trichter einfach nicht luftdicht ins Ohr einzuführen. Um jedoch die Untersuchung unter stets gleichen Bedingungen vorzunehmen, setzte ich dann den Trichter mit Gummiüberzug luftdicht in den Gehörgang und schaltete in den zuführenden Gummischlauch ein Glasröhrchen mit einer Seitenöffnung von etwa 1,5 mm Durchmesser ein. Die oben angegebene Vergrößerung der Bewegungen mittels Lupe empfiehlt sich besonders für den Hammergriff. Diese Untersuchung wird jedoch dadurch sehr erschwert, daß außer den weit stärkeren Bewegungen

der freien Trommelfellfläche die Weichteile des Gehörganges in störender Weise in Bewegung geraten. Um dem Auge hier einen festen Punkt zur genauen Bestimmung der Hammergriffbewegungen zu schaffen, hatte ich damals eine einfache Vorrichtung zu Hilfe gezogen, welche in einem feinen, den Trichter quer durchziehenden Eisendraht bestand. Diese Vorrichtung ist bei der unten zu beschreibenden Veränderung des Pneumomotors nicht mehr nötig. Im allgemeinen benutzte ich zur Diagnose und Therapie eine Kolbenhubhöhe von 2—5 mm.

An einem anderen Orte (149, S. 51) hatte ich bereits die Frage erwogen, ob wir berechtigt sind, mit dieser Untersuchungsmethode aus den Bewegungen des Hammergriffes auch auf die akustische Funktion des Hammers und Ambosses einen Schluß zu ziehen, resp. ob überhaupt die technische Einwirkung des üblichen Pneumomotors auf die Bewegungen des Trommelfells imstande ist, uns hierüber aufzuklären.

Es sei hier noch einmal an die namentlich durch Helmholtz allgemein bekannt gewordene Tatsache erinnert, daß die Außenbewegung von Trommelfell und Hammergriff eine viel ergiebigere ist als deren Innenbewegung. Ganz besonders wichtig ist dieser Umstand für die Beurteilung der Bewegungen des Hammers, weil dessen Außenbewegung vollständig unabhängig ist von dem Sperrgelenk zwischen Hammer und Amboß, während umgekehrt aus demselben Grunde die Innenbewegung des Hammergriffs beschränkt wird. Die Folge ist, daß dessen Außenbewegung bei üblicher Anwendung von negativ-positivem Druck stets mehr in die Erscheinung tritt, selbst schon bei langsamen, besonders jedoch bei schnellen Bewegungen des Apparates, während die physiologisch weit wichtigere Innenbewegung des Hammergriffes erheblich zurücktritt.[1])

Um die letztere deutlich auszuprägen, habe ich zunächst von diesem diagnostischen Gesichtspunkte aus durch die oben genannte Firma den Pneumomotor dahin besonders abändern lassen, daß er nur positive Stöße gibt, so zwar, daß bei negativem Druck, resp. bei jedesmaliger Füllung der Pumpe die Luft nicht aus dem Ohre, sondern aus der atmosphärischen Luft entnommen wird.

---

[1]) Vom rein physikalischen Standpunkte ist ja, wie Hegener (147b) richtig bemerkt, die Anfangsstellung des Kolbens der Pumpe auf das Ohr zunächst von Einfluß, d. h. ob er seine Arbeit zuerst in der positiven oder negativen Phase beginnt. Diese physikalische Wirkung wird jedoch sofort durch den eigentümlichen Mechanismus des Hammer-Amboß-Gelenkes in obigem Sinne ausgeglichen.

Die zu diesem Zwecke konstruierte, über 3 Jahre jetzt von mir mit Erfolg benutzte, in der Totalansicht Fig. 12 abgebildete Vorrichtung besteht darin, daß neben der ursprünglichen unveränderten Pumpe eine mit dieser kommunizierende kleinere Regulierpumpe

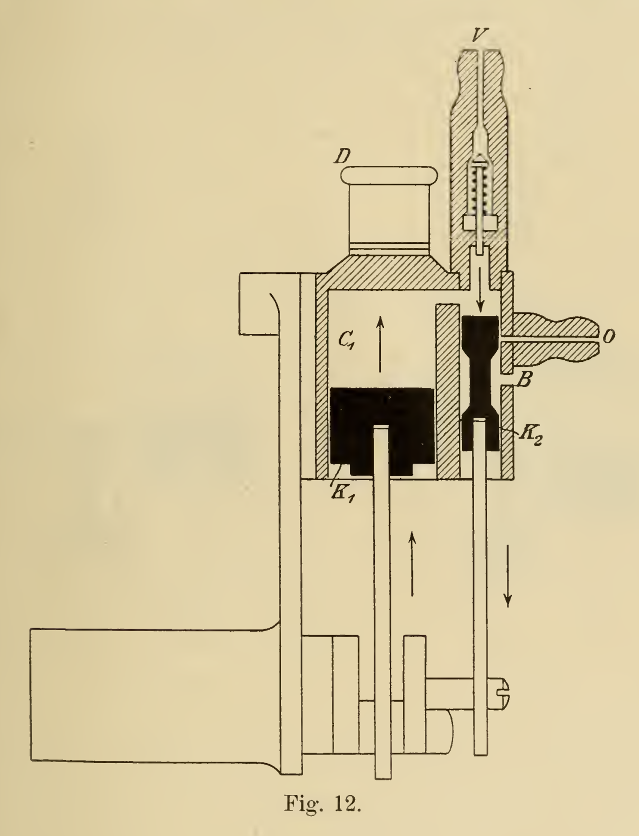


Fig. 12.

angebracht ist, deren Kolbenstange, wie in der großen Pumpe, exzentrisch an der Achse des Pneumomotors befestigt ist, jedoch so, daß dieselbe in einer der Bewegung des letzteren entgegengesetzten Richtung arbeitet.

In den Fig. 12—15 sind die vier bei der Arbeit des Apparates in Betracht kommenden Phasen wiedergegeben.

Fig. 12, Phase 1: Der Druckkolben K_1 bewegt sich aufwärts in der Pfeilrichtung und preßt die im Zylinder C_1 befindliche Luft zusammen. Der Steuerkolben K_2 der kleinen Pumpe verschließt noch die zum Ohre führende Öffnung O, ist aber schon in der Abwärtsbewegung begriffen.

Fig. 13, Phase 2: Der Druckkolben K_1 ist bis zur Hälfte des Zylinderraumes C_1 vorgegangen. Der Steuerkolben K_2 hat die Öffnung O freigegeben, und die komprimierte Luft kann als positiver Stoß, wie die Pfeile andeuten, durch den bei O angebrachten, zum Ohre führenden Gummischlauch auf das Trommelfell einwirken. Das Kesselventil bei V wird durch den vorhandenen Luftdruck selbsttätig geschlossen.

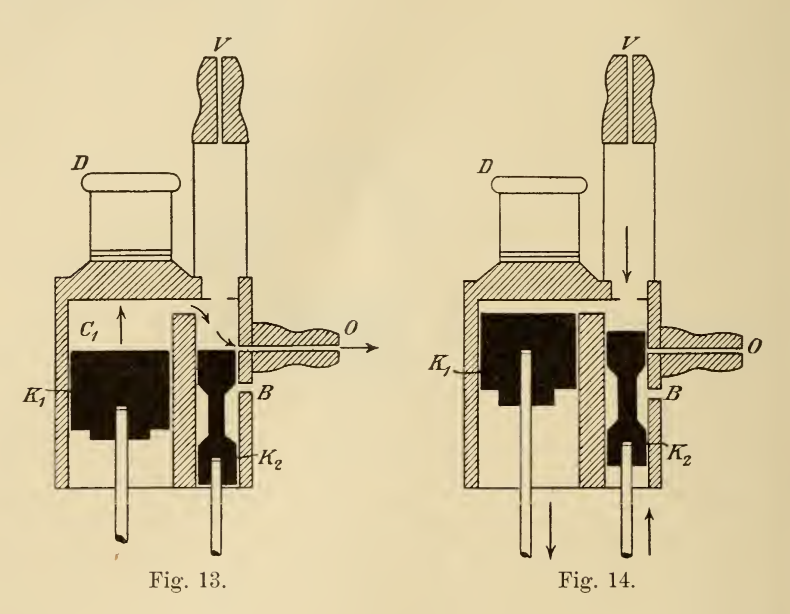


Fig. 13. Fig. 14.

Fig. 14, Phase 3: K_1 hat seine größte Exkursion bereits überschritten und ist in der Rückbewegung begriffen; dabei verschließt der nunmehr aufwärtsgehende Steuerkolben K_2 die Öffnung O, jede Saugwirkung auf das Trommelfell dadurch verhindernd, während sich bei V das Ventil für die atmosphärische Luft öffnet.

Fig. 15, Phase 4: K_1 ist bis ungefähr zur Mitte des großen Zylinders zurückgegangen, wobei durch das Kesselventil V Luft in den Zylinder C_1 einströmt. Der Steuerkolben K_2 erreicht hierbei seine höchste Stellung, und es tritt seine Einkerbung E vor die Öffnungen O und B, wodurch die bisher im äußeren Gehörgange befindliche Luft einen Ausweg durch die Bohrung B in der Wand des Zylinders C_2 findet und sich mit der atmosphärischen Luft ausgleicht.

Es ist einleuchtend, daß durch diese Veränderung des bisher seit seiner Konstruktion mit großer Präzision arbeitenden Apparates

die Messung der Hubhöhe des Kolbens in dem großen Zylinder fortfallen muß. Dafür ist bei D zur Druckregulierung oberhalb des großen Zylinders C_1 eine Trommel angebracht mit einem in der Figur nicht sichtbaren Ventil, welches durch eine Schraubenvorrichtung mehr oder weniger geöffnet werden kann. Die Umdrehung dieser Schrauben läßt sich an einer Millimeterskala ablesen. In der Regel pflege ich die Druckwirkung so zu regulieren, daß die Öffnung 1—2 mm beträgt.

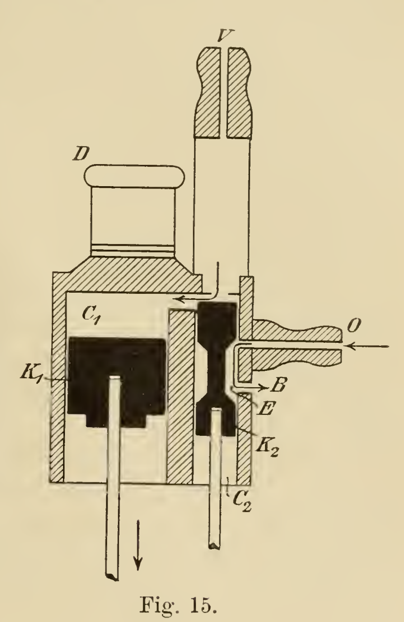


Fig. 15.

Was die physiologische Einwirkung dieses also nur positive Stöße gebenden Apparates auf das normale Gehörorgan betrifft, so sieht man bei langsamer Bewegung des Pneumomotors schon bei ganz losem oder durch Gummiüberzug luftdicht gemachten Sitzen des Siegleschen Trichters mit Öffnung des Druckventils D auf 2 mm, eine deutliche Innenbewegung des Trommelfells und darauf ein Zurückgehen auf die Ruhelage, besonders markiert durch die entsprechenden Veränderungen am Lichtkegel. Ebenso läßt sich hierbei die Bewegung des Hammergriffes sowohl direkt durch Hin- und Herpendeln desselben, als besonders durch das abwechselnde Hervortreten des kurzen Fortsatzes und der hinteren Trommelfellfalte deutlich erkennen. Bei schnelleren Bewegungen sieht man scheinbar eine konstante Innenstellung des Trommelfells und des Hammergriffes mit den angegebenen Veränderungen am kurzen Fortsatz und der hinteren Trommelfellfalte. Wie oben angegeben, übertrifft bei der sonst üblichen negativ-positiven Vibrationsmassage die Außenbewegung des Trommelfells und des Hammergriffes deren Innenbewegung ganz erheblich. Die Folge ist, daß bei sehr schnellen Bewegungen hier im Gegenteil eine scheinbar konstante Außenstellung dieser Teile beobachtet wird. Beide Bewegungen, die negativ-positive und die allein stoßweiße wirkende positive lassen sich mit dem obigen Apparate sehr gut miteinander vergleichen, da sich derselbe sehr leicht auch zur gewöhnlichen negativ-positiven Vibrationsmassage benutzen läßt. Man braucht nur bei V und O

ein gekrümmtes T-Rohr[1]) anzubringen und dessen dritten Schenkel mit dem zum SIEGLEschen Trichter führenden Gummischlauche zu verbinden.

Zur Untersuchung von pathologischen Fällen ist diese Vergleichung beider Methoden besonders bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit von großem diagnostischen Interesse, weil sich hier gar nicht selten feststellen läßt, daß in einem und demselben Falle bei der negativ-positiven Druckwirkung eine sehr ergiebige Außenbewegung von Trommelfell und Hammergriff, jedoch bei der alleinigen positiven Stoßwirkung nur eine sehr schwache, kaum zu erkennende Bewegung am Trommelfell und am Hammergriff zu beobachten ist, während in anderen Fällen wohl eine Bewegung des Trommelfells aber gar keine am Hammergriffe stattfindet.

Abgesehen von dieser vergleichenden Untersuchung behält die gewöhnliche negativ-positive Druckwirkung, gerade wegen ihrer mehr negativen Wirkung, ihren bisherigen diagnostischen Wert, um Adhäsionen festzustellen, die sich, wie bereits in der pathologischen Anatomie dargelegt, am Trommelfellbefunde allein gar nicht verraten.

Es entsteht nun die Frage: Was ist in einem Falle diagnostisch zu schließen, wo der Hammergriff bei Anwendung des negativ-positiven Druckes eine gute Außenbewegung, aber bei der alleinigen positiven Stoßwirkung nur eine schwache oder gar keine Innenbewegung zeigt? Vorsichtig wird man wohl nur sagen dürfen, daß in solchen Fällen entweder eine Störung an dem Bandapparate des Hammers selbst, resp. eine Fixierung des Ambosses vorliegt, und im allgemeinen nur eine Starrheit im schalleitenden Apparate annehmen können. Umgekehrt, gehen beiderlei Bewegungen in einem und demselben Falle gut vonstatten, so wird man hieraus wohl auch auf eine gute Beweglichkeit von Hammer und Amboß, keineswegs aber etwa auf solche des Steigbügels schließen dürfen, da mehrfache pathologisch-anatomische Beobachtungen von TOYNBEE und SCHWARTZE, eine besonders genaue von MAGNUS (117) vorliegen, welche zeigen, daß selbst bei vollständiger Steigbügel-Ankylose Pendelbewegungen des langen Amboßschenkels noch gut stattfinden können. Ich bemerke ferner, daß ich in den bereits mehrfach erwähnten, unten noch näher im Kapitel „Therapie“, zu schildernden Falle 33 intra vitam dieselbe Beobachtung mit Hilfe der gewöhnlichen negativ-positiven Pneumomassage machen konnte.

---

[1]) Die Firma Reiniger, Gebbert & Schall (Erlangen), in Berlin deren Filiale N. 24, Friedrich-Str. 131c, liefert zu dem Apparat dieses T-Rohr, sowie alle zugehörigen Nebenapparate.

Derselbe Apparat läßt sich durch alleinige Anbringung des zum SIEGLEschen Trichter führenden Gummischlauchs bei V zu bloßer negativer Stoßwirkung benutzen, welche ich jedoch bis jetzt seltener in hierzu geeigneten Fällen zu therapeutischen Zwecken angewendet habe; hierbei muß stets, wie besonders hervorzuheben, das Druckventil bei D auf 1—2 mm geöffnet werden.[1])

Von einer Schilderung der feineren Untersuchung der vorliegenden Fälle mit Hilfe des von mir angegebenen Oto-Stroboskops (149) nehme ich hier Abstand, weil dieses Instrument für die praktische Benutzung noch einer Verbesserung bedarf.[2]) Ich will hier nur wiederholen, daß mir dasselbe bei Anwendung von mehr als 400 bis 1000 Pumpenstößen in der Minute, welche sich direkt am Trommelfelle nicht mehr wahrnehmen ließen, durch scheinbare Verlangsamung der Trommelfellschwingungen gute Dienste leistete. Vorläufig wird man sich mit einer mittleren Geschwindigkeit des Pneumomotors von höchstens 400 Stößen in der Minute begnügen, die sich am Trommelfelle noch ganz gut ablesen lassen.

Bisher sprechen meine Beobachtungen dafür, daß durch Einführung der einfachen positiven Pneumomassage die Diagnose vieler bisher dunkeln Fälle von chronisch-progressiver Schwerhörigkeit wesentlich unterstützt wird.

Vor allem ist zu bemerken, daß man bei den sog. „sklerotischen“ Trommelfellbefunden bei Anwendung der positiven Massage viel häufiger Störungen der Beweglichkeit findet, als bei Anwendung der negativ-positiven Massage. Sehr häufig findet sich hierbei die größere Beweglichkeit auf dem besser hörenden Ohre, nicht selten aber gerade auf dem schlechteren. Da, wie wir oben

---

[1]) Nachträglich bemerke ich, daß die Firma Reiniger, Gebbert & Schall bereits an dem alten BREITUNGschen Pneumomotor einen sog. Dreiweg-Hahn angebracht hatte, um nach Belieben negativ-positive, allein positive oder allein negative Luftstöße anzuwenden. Diese Vorrichtung, welche meines Wissens praktisch bisher nicht verwertet worden ist, hat jedoch nach meiner Erfahrung häufig versagt, während der beschriebene Apparat über drei Jahre ohne jede Störung bei mir im Betriebe ist und in allen drei Richtungen korrekt arbeitet.

[2]) Das einfachste Verfahren, die stroboskopische, an dem Reflektor angebrachte Scheibe mit der Hand in Betrieb zu setzen, hat das Mißliche, daß durch den Schlag das Instrument erschüttert und andererseits die hierdurch erzielte Bewegung nur kurze Zeit dauert. Setzt man die Scheibe, wie ich dies an dem klinischen Apparate zu tun pflegte, elektromotorisch mit Hilfe des auch von den Zahnärzten benutzten Rotations-Schlauches in Betrieb, so braucht man hierzu einen zweiten Motor. Ich hoffe, meinen Zweck in einer einfacheren Weise zu erreichen, um die stroboskopische Untersuchung allgemein zugänglich zu machen.

gesehen, eine noch gute Beweglichkeit von Hammer und Amboß sich mit einer Ankylose des Steigbügels verträgt, so werden wir einen Schluß auf eine gleichzeitige oder vorherrschende Labyrintherkrankung im letzteren Falle nur machen dürfen, wo uns gleichzeitig die Herabsetzung der hohen Resonanztöne (c^4) resp. die Untersuchung mit den Resonatoren hierauf hinweist. Volle Klarheit kann hierüber nur geschaffen werden durch Sektionen in genau untersuchten klinischen Fällen.

Von diagnostischer Wichtigkeit scheinen mir besonders die Fälle zu sein, wo das Blasegeräusch mit den Resultaten der pneumatischen Untersuchung übereinstimmt. Zu meinem Bedauern muß ich endlich konstatieren, daß die pneumatische Untersuchung zugunsten der Tonuntersuchung bisher fast gar keine Anwendung, ja selbst in vielen Werken über Ohrenheilkunde nicht einmal eine Erwähnung findet.

Im Anschluß an die positive pneumatische Massage sei zu diagnostischem Zwecke hier die im Kapitel „Therapie“ noch genauer zu besprechende Drucksonde erwähnt, welche ebenfalls nur eine positive Vibrationsmassage darstellt und, wie von mir am Ohrpräparate experimentell nachgewiesen, die ganze Kette der Gehörknöchelchen inklusive des Steigbügels in Schwingungen versetzt. Bei großer Übung mit diesem Instrumente gelingt es in nicht seltenen Fällen, durch den Tastsinn, je nach dem geringeren oder größeren Widerstande, hierbei die Beweglichkeit des festen Schalleiters zu beurteilen. Als sehr interessant sei hierbei gleich die bisher nur in einem einzigen Falle gemachte Beobachtung erwähnt, daß bei jedesmaliger Anwendung der Drucksonde ein Kitzelgefühl in der entsprechenden Zungenseite von einer Patientin empfunden wurde. Ich habe mir diese Erscheinung so erklärt, daß die zwischen dem Hammergriffe und dem langen Schenkel des Ambosses verlaufende Chorda tympani durch pathologische Fixierung des Ambosses leicht gequetscht und gereizt wurde. Dies Kitzelgefühl zog sich dabei nicht selten, wie die gut beobachtende Kranke angab, hinab bis in den Arm, ja sogar in die untere Extremität der betreffenden Seite.[1])

---

[1]) Um die Kasuistik nicht unnötig zu häufen, sei hier nur kurz bemerkt, daß es sich in diesem Falle offenbar um eine postkatarrhalisch-adhäsive Form der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit handelte. Zur weiteren Erklärung der genannten Erscheinung möchte ich hier darauf hinweisen, daß bisher anatomische Untersuchungen darüber fehlen, ob nicht eine selbständige, vom Amboß unabhängige Innenbewegung des Hammers möglich ist. Jedenfalls spricht dieser Fall dafür, daß durch die Drucksonde eine Innenbewegung des Hammergriffes stattfand, bei welcher letzterer wahrscheinlich wie eine Feder nach innen

Untersuchung des Nasen-Rachenraumes. Da die chronisch-progressive Schwerhörigkeit erfahrungsgemäß hauptsächlich bei Erwachsenen zur Untersuchung kommt, so wird in den allermeisten Fällen besonders die Nase und seltener der Rachenraum zu untersuchen sein. Die Untersuchung des letzteren, besonders auf adenoide Wucherungen, ist ja, wie hinlänglich bekannt, dagegen bei den genuinen Mittelohrkatarrhen durchaus notwendig. Freilich fahnden einseitige Fanatiker sehr häufig auch bei den trockenen Mittelohrprozessen nach der angeblich hypertrophischen Rachenmandel, wenn auch ohne jeden Erfolg.

Wie überall, so kommen auch bei unserem Leiden die verschiedensten Erkrankungen der Nase zur Beobachtung, am häufigsten auch hier die Hypertrophien der Schwellkörper, namentlich der unteren Muscheln, welche nicht selten das alleinige Objekt einer ärztlichen Behandlung (galvanischer Kauterisation und Exzision) als angebliche Ursache der Schwerhörigkeit abgeben; ebenfalls meist ohne jeden Erfolg für das Ohr. Ich selbst habe nur in einigen sehr wenigen Fällen hiervon allein eine vorübergehende Besserung des Ohrensausens beobachtet, niemals jedoch eine Hörverbesserung. Zur Erklärung muß ich annehmen, daß es sich dabei um eine reflektorische Wirkung auf das Ohr handelt, da es mir, freilich nur in einem einzigen Falle, gelang, durch Reizung der unteren Muschel mit der Sonde auf der entsprechenden Seite stärkeres Ohrensausen hervorzurufen. Dies schließt jedoch nicht aus, in jedem Falle von exzessiver Hypertrophie der Muscheln außer dem Ohre auch die Nase sorgfältig zu behandeln. Haben wir doch bereits darauf hingewiesen, daß durch einen derartigen, namentlich doppelseitigen Verschluß der Nase das Ohrleiden sich verschlechtern kann.

Wie die adenoiden Wucherungen, kommen nach meiner Erfahrung auch die Nasenpolypen sehr viel häufiger bei den hypersekretorischen Katarrhen als bei chronischen trockenen Mittelohrprozessen vor. Immerhin finden sie sich auch hier gelegentlich,

---

schnellte, während der Amboß in seiner Bewegung wesentlich behindert war. Bei jahrelanger Beobachtung der betreffenden Patientin ist die Erscheinung stets dieselbe geblieben, und hierdurch erklärt sich wohl auch der Umstand, daß das Gehör auf diesem (noch dazu besseren) Ohre trotz wiederholter periodischer Besserung nach Anwendung der Drucksonde allmählich zurückgegangen ist. Es kam noch hinzu, daß der sehr leidende allgemeine Zustand der Patientin keine regelmäßige Behandlung gestattete. — Von Interesse ist noch, daß ganz dieselbe, obwohl etwas schwächere Empfindung auf der Zunge auch bei Anwendung der positiven pneumatischen Massage stoßweise auftrat.

meist gemeinsam mit der Hypertrophie der unteren Muschel. Weiteres diagnostisches Interesse bietet die sehr häufig zu beobachtende abnorme Trockenheit von Nasen- und Rachenschleimhaut in den Fällen, wo die Auskultation des Ohres gleichzeitig auf eine abnorme Trockenheit der Paukenschleimhaut hindeutet. Es wurde bereits oben darauf hingewiesen, daß hier diejenigen Fälle von besonderem ätiologisch-diagnostischen Interesse sind, wo früher im Gegenteil häufig starker Schnupfen vorhanden war. Wie wir weiter unten sehen werden, sind von gewisser therapeutischer Wichtigkeit hier diejenigen Fälle, wo diese Trockenheit der Nasenschleimhaut mit einem reflektorischen Hautjucken im äußeren Gehörgange einhergeht.

Sechstes Kapitel.

Diagnose.

Im allgemeinen sind diejenigen Fälle unserer Diagnose am leichtesten zugänglich, wo es sich um objektiv greifbare, erhebliche Beweglichkeitsstörungen am Trommelfelle und Hammergriffe handelt. Es muß jedoch dabei hervorgehoben werden, daß diese meist auf vorausgegangene katarrhalische oder adhäsive Prozesse deutenden Veränderungen nur geringe oder mittlere Grade von Schwerhörigkeit bedingen, mit alleiniger Ausnahme von Verwachsungen des Hammergriffes mit gleichzeitiger enormer Verdickung des Trommelfells, und daß daher in solchen Fällen stets die Frage offen bleibt, ob eine Erkrankung an den Fenstern, resp. eine Ankylose des Steigbügels, oder eine Labyrintherkrankung vorliegt. In höherem Grade gilt dies selbstverständlich von den mehr negativen Trommelfellbefunden.

Zur differentiellen Diagnostik kommen hier noch aus der allgemeinen Semiotik folgende Punkte in Betracht. Im allgemeinen pflegt man anzunehmen, daß das Alter hierbei eine große Rolle spielt, indem sich die progressive Schwerhörigkeit mit schwerer Erkrankung an den Paukenfenstern hauptsächlich bei jüngeren Individuen bis zum 40. Jahre in der Regel finde, und das hohe Alter mehr mit nervöser Schwerhörigkeit behaftet sei. Nach meiner Erfahrung kommen hier in Übereinstimmung mit Toynbee nicht selten Ausnahmen vor, wo sich sogar im 70. Jahre augenscheinlich

schon sehr lange bestehende und allmählich zunehmende Prozesse am schalleitenden Apparate zeigen.

Weit schlagender ist die Heredität und die mit derselben verbundene Doppelseitigkeit für die vorliegende Erkrankung, während die nervöse Schwerhörigkeit weit häufiger einseitig auftritt. Für tiefere Erkrankungen am schalleitenden Apparate spricht ferner die allmählich sich entwickelnde Schwerhörigkeit gegenüber dem meist plötzlichen Auftreten der nervösen Schwerhörigkeit. Hierbei ist aber nicht ausgeschlossen, daß die progressiven Erkrankungen des schalleitenden Apparates zunächst durch plötzliche entzündliche Erkrankung einsetzen können, worauf nach anfänglicher vorübergehender Besserung eine allmähliche Verschlechterung eintritt, wie dies die entsprechenden Trommelfellbefunde bei der adhäsiven, ja sogar bei der „sklerotischen" Form oben gezeigt haben. Oder es handelt sich hier um solche Fälle, wo früher nach bestimmten Angaben der Kranken wiederholt richtige katarrhalische Anfälle mit permanentem Schnupfen vorausgingen, welche Zustände später mit nach und nach zunehmender Schwerhörigkeit einer auffallenden Trockenheit der Nasen- und Mittelohrschleimhaut Platz machten.

Mit großer Wahrscheinlichkeit schließt ferner die Paracusis Willisii eine nervöse Schwerhörigkeit aus, bei welcher im Gegenteil äußerer Lärm kein Besserhören, sondern, wie beim normalen Ohre ein Schlechterhören hervorruft; gar nicht selten findet sich hierbei gleichzeitig eine empfindliche Hyperästhesie des Acusticus.

Was die Schwindelerscheinungen betrifft, so kommen dieselben viel öfter bei der nervösen Schwerhörigkeit vor, nach Bezold doppelt so oft als bei der progressiven Erkrankung am schallleitenden Apparate, besonders in Gestalt der Ménièreschen Erkrankung. Gar nicht so selten sah ich jedoch zu ausgesprochener progressiver Erkrankung des schalleitenden Apparates richtige Anfälle von Ménièrescher Krankheit hinzutreten. Stellt sich in derartigen, gleichzeitig mit Hyperästhesie des Acusticus verbundenen Fällen durch Einwirkung von Schall leicht Schwindel ein, so spricht dies für eine vorherrschende Erkrankung des Labyrinths.

Diagnostische Schwierigkeiten wegen Kombination von Erkrankung beider Abschnitte des Ohres bieten diejenigen Fälle, wo zu einer progressiven Schwerhörigkeit eine plötzliche Übertäubung durch Knall hinzutritt. Findet sich hier gleichzeitig ein Falschhören der Töne von seiten musikalischer Kranker, so ist dies nur auf eine Labyrintherkrankung zu beziehen.

Örtliche Symptome. Der rote Reflex am Promontorium, welcher nach Politzer als Ausdruck der Erkrankung der Labyrinth-

kapsel und nicht einer solchen der Paukenschleimhaut zu deuten ist, kommt unstreitig bei Ankylose des Steigbügels vor, aber auch ebenso häufig bei noch ziemlich gut hörenden Patienten. Wichtig ist hier die von Heine in der Berliner Universitäts-Ohrenklinik neuerdings gemachte Beobachtung, daß dieser rote Reflex bei einem und demselben Kranken mit ausgesprochener „Sklerose“ wechseln kann, so zwar, daß derselbe einmal kaum erkennbar, das andere Mal außerordentlich entwickelt erscheint.

Ein sehr hartes, bei der Auskultation des Mittelohres wahrnehmbares Geräusch, vor allem aber die Beobachtung, daß nach der Luftdusche keine Besserung, ja sehr häufig eine Verschlechterung des Gehörs eintritt, sprechen ebenfalls für eine tiefere Erkrankung des schalleitenden Apparates. Ganz besonders wichtig sind hier nach meiner Erfahrung diejenigen Fälle, wo die lange Zeit vorausgegangene Behandlung mit Luftdusche niemals eine Besserung, in sehr vielen Fällen nach glaubwürdigen Angaben der Patienten eine Verschlechterung der Funktion zur Folge hatte. Als sehr charakteristisch für den Mißbrauch der Luftdusche lassen sich hier gar nicht selten abnorme Hervorwölbungen am hinteren oberen Quadranten des Trommelfells teils direkt, teils an einer am hinteren oberen Rande des Trommelfells sich hinziehenden, glänzenden krummen Linie erkennen. Kommt bei großer Schwerhörigkeit zu allen diesen Symptomen noch eine gute, resp. abnorme Beweglichkeit des Trommelfells bei Anwendung der pneumatischen Massage, ferner ein tiefes Anblasegeräusch des Gehörganges hinzu, so liegt um so mehr ein Verdacht vor auf eine tiefe Erkrankung des schalleitenden Apparates, resp. auf eine Vermauerung der Paukenfenster. Daß man hierbei sich vor der einseitigen Annahme einer Ankylose des Steigbügels hüten muß, lehrt der unten näher zu beschreibende, bereits oben erwähnte Fall von Verschluß des runden Fensters durch Exostosen bei gleichzeitiger guter Beweglichkeit des Steigbügels.

Kontrolle durch die Tonuntersuchung. Nach den obigen Auseinandersetzungen ist der diagnostische Wert der sog. Bezoldschen Trias einzuschränken und aus derselben jedenfalls nicht ohne weiteres auf Grund der wenigen in vivo und post mortem gut untersuchten Fälle eine Ankylose des Steigbügels zu diagnostizieren. Als besonders wichtig ist hier noch einmal hervorzuheben, daß der Ausfall der tieferen Stimmgabeltöne durch gedackte Pfeifen oder noch besser durch Resonatoren sicherzustellen ist, und daß nur da, wo bei hochgradiger Schwerhörigkeit die tiefen Töne mit den Resonatoren gut gehört werden, eine schwerere Affektion an den Pauken-

fenstern, resp. auch eine Ankylose des Steigbügels angenommen werden darf.

Was diejenigen Fälle betrifft, wo tiefere Stimmgabeln, z. B. das c meiner Hammergabel ohne Resonatoren noch vernommen werden, so kommt es gar nicht selten vor, daß bei ganz gleichem Sprachgehör sich eine große Differenz in der Hörzeit für c zeigen kann, so z. B. in zwei außerordentlich ähnlichen Fällen von sog. „Sklerose“ und behinderter Beweglichkeit von Trommelfell und Hammergriff: in dem einen Falle eine Hörzeit von $\frac{8''}{50''}$, in dem anderen von $\frac{30''}{50''}$. Ferner kommen nicht selten Fälle vor, wo die oben geschilderten sichtbaren Bewegungen am schalleitenden Apparate keineswegs mit der Hörzeit für die c-Gabel übereinstimmen. Es liegen hier also noch viele, hoffentlich einmal pathologisch-anatomisch zu lösende Rätsel vor.

Allein von hohem Werte sind hier diejenigen Fälle, wo die tiefen Töne im schroffen Gegensatz zu dem schlechten Sprachgehör eine meßbare, lange Hörzeit zeigen. Zur Würdigung dieser Meßbarkeit mit Hilfe meiner Hammergabel sei hier hervorgehoben, daß ich seit Benutzung derselben eine normale volle Hörzeit für c nur bei geringen Graden von Schwerhörigkeit konstatiert habe. Im allgemeinen gilt hier der obige Satz, daß je größer die Hörzeit, desto geringer die Affektion des schalleitenden Apparates ist; die gleichzeitige Untersuchung auf die hohen und höheren Töne (c^4), ev. mit Hilfe von Resonatoren, unterstützt die weitere differentielle Diagnose.

Die Verlängerung der Knochenleitung hat nur eine relative Bedeutung für die Diagnose einer tieferen Erkrankung am schalleitenden Apparate, da wir oben Ausnahmen hiervon selbst bei Ankylose des Steigbügels beobachten konnten. Hiermit verliert auch der Rinnesche Versuch an diagnostischem Wert, und sollte endlich der Mißbrauch aufhören, nur immer von einem negativen und positiven Rinne zu reden, da in der Literatur sich Fälle finden, wo zu dem negativen Rinne auch diejenigen Beobachtungen gerechnet werden, wo eine tiefe Gabel überhaupt nicht per Luft gehört wird und es daher zweifelhaft bleibt, ob die Kranken durch Knochenleitung überhaupt einen Ton wahrnehmen. Andererseits kann auch ein längerer positiver Rinnescher Ausfall selbst bei pathologisch-anatomisch nachgewiesener Starrheit am Ringbande des Steigbügels vorkommen. Hieraus leuchtet ein, daß man stets eine genaue Messung der Hörzeit vom Knochen und durch die Luft vornehmen und mit dieser dann ferner die Hörzeit der hohen Resonanztöne vergleichen soll.

Schließlich seien hier noch die gar nicht so seltenen Fälle erwähnt, wo sich in Übereinstimmung mit dem Sprachgehör eine verhältnismäßig gute Perzeption sämtlicher musikalischer Töne findet, und wo die differentielle Diagnose große Schwierigkeiten bietet. Ich werde auf diese besonderen Fälle unten näher zurückkommen.

Siebentes Kapitel.

Prognose.

Wie überall, gilt zunächst hier der Grundsatz, daß leichtere, noch nicht vorgeschrittene Fälle die günstigsten sind; hieran schließen sich die Fälle von mittlerer Funktionsstörung ohne Komplikationen im Labyrinth, wo die musikalischen Töne überhaupt noch verhältnismäßig gut gehört werden, resp. wo bei nicht herabgesetzter Perzeption der hohen und höchsten Resonanztöne die defekten tieferen Töne (c, c^1) durch Resonatoren noch leicht gehört werden. Hinsichtlich der letzteren Fälle ist nach meiner Erfahrung eine Hörzeit von 25—30″ für c^4 im allgemeinen noch eine günstige zu nennen. Freilich haben wir auch hiervon bereits oben eine Ausnahme (Fall 27) insofern kennen gelernt, als eine wesentliche Besserung in diesem Falle nicht stattfand, wenn auch, wie in ähnlichen Fällen, wenigstens jahrelang sich das Gehör auf dem status quo ante hielt. Im Gegensatz hierzu habe ich bei sehr herabgesetzter Hörzeit von c^4 die sehr seltene Ausnahme gefunden, daß selbst bei einer Hörzeit von nur $\frac{15''}{50''}$ mit einer sehr geringen Besserung für die Sprache diese Hörzeit noch auf 20 und mehr Sekunden zunahm. Bei hohen Graden von Schwerhörigkeit und bei sog. „otosklerotischem“ Trommelfellbefunde, bei welchem die meisten Otologen eine Synostose des Steigbügels annehmen, wird wohl kein einsichtiger Arzt an eine Heilung denken. Besser steht es schon hier mit den mittleren Graden von Schwerhörigkeit, die jedoch nach meinen Erfahrungen von vielen Otologen aus mangelhafter Kenntnis des vorliegenden Leidens meist abgewiesen werden. Sehr häufig ergibt hier die pneumatische Untersuchung, resp. Behandlung ex juvantibus eine allgemeine Starrheit im Bandapparate

des festen Schalleiters, so daß vom klinischen Standpunkte hier die Annahme der TOYNBEEschen „Rigidity“ oder der von TROELTSCHschen Sklerose der Paukenschleimhaut durchaus berechtigt ist. Es liegt auf der Hand, daß solche Fälle pathologisch-anatomisch seltener zur Untersuchung kommen, als die alten mit Störungen an den Fenstern, resp. mit Ankylose des Steigbügels behafteten Kranken.

Das Alter der Patienten ist allein nicht maßgebend. Ich habe selbst im 70. Lebensalter noch Besserung gesehen, während ich einem 13jährigen Kranken hoffnungslos gegenüberstand.

Die Prognose hängt ferner wesentlich nach meiner Erfahrung davon ab, ob die Schwerhörigkeit sich in den letzten Jahren rapide verschlechterte oder stationär geblieben ist. Der letztere Fall ist jedenfalls der weit günstigere.

Auch die im allgemeinen als ungünstig bezeichnete Heredität ist allein nicht entscheidend. So habe ich den Fall einer hereditär stark belasteten Kranken erlebt, welcher vor 20 Jahren von einem hervorragenden Otologen vollständige Taubheit in kurzer Zeit in Aussicht gestellt wurde, und welche nach langjähriger Behandlung, resp. Beobachtung meinerseits eine stationäre Besserung erfuhr.

Auch der Trommelfellbefund allein bestimmt nicht die Prognose. Ceteris paribus sind im allgemeinen prognostisch am günstigsten die adhäsiven und „katarrhalischen“ Trommelfellbilder mit Verdickung des Trommelfells, besonders in den Fällen, welche durch die Luftdusche eine meist vorübergehende Besserung erfahren. Aber auch der sog. „otosklerotische“, resp. normale Trommelfellbefund ist an sich prognostisch nicht schlecht, wie sich unten aus einem noch nicht vorgeschrittenen, durch die Drucksonde dauernd gebesserten Falle ergeben wird.

Was die subjektiven Gehörsempfindungen betrifft, so läßt sich im allgemeinen wohl sagen, daß Fälle ohne solche die günstigeren sind. Doch lehrt eine alte Erfahrung, daß wir nicht selten die Funktion dauernd zu bessern imstande sind, während die subjektiven Gehörsempfindungen bestehen bleiben. Dies bestätigt wiederum die bereits oben gemachte Annahme, daß der Funktionsstörung und den subjektiven Gehörsempfindungen keineswegs stets die gleichen Ursachen zugrunde liegen und auf die letztere eine ganze Reihe allgemeiner und lokaler Momente einwirken. Man hat sich bisher, wie wir oben sahen, vergeblich bemüht, die Art der subjektiven Gehörsempfindungen diagnostisch und prognostisch zu verwerten. Meines Erachtens läßt sich vorsichtig hier nur annehmen, daß diejenigen Fälle noch prognostisch die günstigsten sind, wo nur eine einzige subjektive Gehörsempfindung vorliegt, und unter

diesen wieder diejenigen, wo ein höheres Klingen und kein tiefes Summen wahrgenommen wird. Ferner sind sehr starke, besonders aber aus den verschiedensten Schallarten zusammengesetzte Gehörsempfindungen wohl stets auf eine gleichzeitige Labyrintherkrankung zu beziehen. Letztere kann ausnahmsweise auch ohne Ohrensausen verlaufen, wie der oben bereits erwähnte Fall lehrt, in welchem der Zutritt von Masern vollständige Taubheit erzeugte, ohne eine Spur von subjektiven Gehörsempfindungen.

Auf Grund zweier von mir gemachten Beobachtungen ist endlich die Prognose da am schlechtesten, wo zu der progressiven Schwerhörigkeit eine akute eitrige Mittelohrentzündung tritt und bei Starrheit des Trommelfells durch eine verspätete oder gar nicht vorgenommene Paracentese die Entleerung des Eiters verzögert wird. Die in diesen Fällen nach der Heilung zurückbleibende Taubheit erkläre ich mir so, daß es hier zu einem Durchbruche der Membran des runden Fensters mit teilweiser Zerstörung des Schneckeninhalts kam, und glaube mich hierzu berechtigt durch eine ähnliche Beobachtung eines früher normal hörenden Patienten, welcher bei sehr herabgesetztem Sprachgehör tiefe Stimmgabeltöne noch ausgezeichnet, dagegen die höchsten Resonanztöne bis zum c^5 absolut nicht mehr hörte, während in den beiden anderen Fällen nunmehr sämtliche musikalische Töne ausfielen [1]).

Achtes Kapitel.

Therapie.

1. Lokale Therapie.

Hier ist zuerst die Luftdusche zu nennen, welche, wie oben bereits mehrfach erwähnt, in meist unberechtigter Weise bei der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit noch eine große Rolle spielt. Nur ganz ausnahmsweise ist bei leichteren und mittelschweren Fällen der adhäsiven und postkatarrhalischen Form ein dauernder Erfolg von der methodischen Anwendung der Luftdusche zu erwarten.

---

[1]) Es war dies der damals bereits in höherem Alter stehende, verstorbene Geh.-Rat v. Bardeleben, der mir noch bei Lebzeiten die Bewilligung zur Publikation seines Falles erteilte.

Wer hier nicht katheterisiert, wird, wie oben bereits mehrfach erwähnt, das vorliegende Leiden mit genuinen Mittelohrkatarrhen verwechseln und demnach angeblich größere Erfolge erzielen, als mir dies beschieden war. Viel häufiger beobachtet man keine Besserung, resp. sogar eine Verschlechterung nach der Luftdusche, ganz besonders bei sog. „sklerotischem oder normalem“ Trommelfelle. Zur Erklärung dieser Erscheinung diene zum Vergleich der ausgezeichnete Erfolg desselben Mittels bei den genuinen Mittelohrkatarrhen, welche eine Einziehung des Trommelfells mit Feststellung der Gehörknöchelchen und eine Luftleere der Paukenhöhle zur Folge haben. Hier erfolgt durch das Einblasen der Luft mit Wiederherstellung der Luftleitung in der Paukenhöhle und Lockerung des festen Schalleiters sofort eine auffallende Hörverbesserung, trotzdem das Trommelfell nach außen gespannt ist. Demgegenüber kann man im Normalen schon an sich selbst beobachten, wie durch den Valsalvaschen Versuch mit Anspannung des Trommelfells eine leichte Schwerhörigkeit eintritt, welche in höheren Graden der „sklerotischen“ Form das Sprachgehör ganz bedeutend herabzusetzen imstande ist. Es ist wohl erlaubt, in sehr ausgesprochenen Fällen dieser Art, wo auch die übrigen Symptome auf eine schwere Erkrankung an den Paukenfenstern hinweisen, eine Synostose des Steigbügels zu diagnostizieren, in der Annahme, daß vor der Luftdusche die Schalleitung hauptsächlich vom Trommelfell direkt auf das runde Fenster stattfand, welche nach der Luftdusche durch die starke Anspannung des Trommelfells ausgeschaltet wird. Wird die Luftdusche in irrationeller Weise längere Zeit hintereinander angewandt (nach Angabe einiger meiner Kranken Jahre hindurch), so bewirkt dies eine allmähliche Austrocknung der Paukenschleimhaut, eine Lockerung der Gelenkverbindungen zwischen den Gehörknöchelchen und schließlich statt einer vermehrten Anspannung eine allmähliche Erschlaffung des Trommelfells. Ich kann daher hinsichtlich der Therapie der Sklerose Walbs (63, S. 198) Worten „Also: fort mit dem Katheter!“ nur beipflichten.

Ganz ausnahmsweise beobachtet man in den ersten Anfangsstadien der „sklerotischen“ Form bei vorsichtiger öfterer Wiederholung der Luftdusche auch eine geringe Besserung, welche ich ebenfalls auf eine Lockerung der durch Sklerose der Paukenschleimhaut bedingten allgemeinen Starrheit des festen Schalleiters zurückführen möchte. Dasselbe leistet jedoch in wirksamerer Weise die pneumatische Vibrationsmassage. — Ferner ist zu bemerken, daß selbst in vorgeschrittenen Fällen von ausgesprochener „Sklerose“ die Kranken bei vorsichtiger Anwendung der Katheterluftdusche

eine momentane Erleichterung im Ohre und Kopfe angeben, ohne daß dabei eine Hörverbesserung eintritt.

Schließlich hebe ich hier ausdrücklich hervor, daß ich von der Einführung von Dämpfen und Einspritzungen durch den Katheter in die Paukenhöhle schon seit Dezennien vollständig Abstand genommen habe, da ich von denselben meist nur Reizungen, resp. Entzündungen und sehr selten eine Besserung gesehen habe. Denjenigen Otologen gegenüber, welche gegen das vorliegende Leiden immer noch mit der Einführung von Sonden durch den Katheter operieren, möchte ich hier den bereits früher von mir aufgestellten Satz (145) wiederholen, der namentlich bei der echten chronisch-progressiven Schwerhörigkeit gilt: „Je mehr man im Katheterisieren und Auskultieren des Ohres geübt ist, desto seltener wird man einen durch die Luftdusche unüberwindlichen Tubenverschluß antreffen.“

Vibrationsmassage. Pneumatische Massage. Als einfachste Methode ist das unter dem Namen der „Tragus-Presse“ von Hommel (150, S. 17) eingeführte Verfahren zu bezeichnen, welches auf dem obigen, zuerst von Toynbee beobachteten Kunstgriffe der Kranken beruht, durch Hin- und Herschütteln des in den Gehörgang eingeführten Fingers Luftdruckschwankungen im Gehörgange hervorzurufen. Hommel empfiehlt hierbei, den Tragus abwechselnd gegen den Gehörgang zu drücken und darauf schnell wieder loszulassen und diese Tragus-Presse vier-, fünf- bis sechsmal täglich im Rhythmus von ca. 120 per Minute, je $1—1^1/_2$ Minuten lang, auszuführen, was pro Tag 500—1000 Bewegungen des Trommelfells und der Gehörknöchelchen entsprechen soll. Zugunsten seines Verfahrens gibt er an, daß er, selbst an einem langjährigen „Paukenkatarrh“ leidend, der durch frühere Behandlung mit Luftdusche wesentlich verschlechtert worden sei, mit Hilfe seines Verfahrens eine bedeutende Besserung, resp. Heilung erfahren habe; es sei sogar nach seiner Selbstbehandlung auf dem einen besseren Ohre eine Trübung des Trommelfells verschwunden (?). Als sehr auffallend bei der Beschreibung seines eigenen Falles ist zu konstatieren, daß keine Messung des Sprachgehörs, sondern nur der Hörweite für die Taschenuhr von ihm angegeben wird, welche nach der Behandlung allerdings in wenigen Monaten bedeutend zugenommen haben soll. Wenn Hommel schließlich vor zu langer und zu häufiger Anwendung seines Verfahrens warnt, da er selbst hierbei Schmerzen im Ohre wahrgenommen habe, so stellten sich derartige Erscheinungen nach meinen Erfahrungen an Kranken bereits ein, welche das Hommelsche Verfahren weit maßvoller, als die obige Vorschrift des Er-

finders fordert, angewendet hatten. Es werden hierbei nicht nur, wie HOMMEL annimmt, Hyperämien und Reizungen des Trommelfells, sondern durch den Fingerdruck gegen den Tragus auch direkt Schmerzen an den äußern Ohrteilen hervorgerufen. Am wertvollsten scheinen mir in der HOMMELschen Arbeit die Bemerkungen über die irrationelle Anwendung der Luftdusche, durch deren zu häufige Anwendung Störungen im schalleitenden Apparate bedenklicher Art hervorgerufen werden können. Auf Grund meiner obigen Bemerkungen kann ich mit ihm hierin nur übereinstimmen und noch einmal vor dem besonders schädlichen Mißbrauche des POLITZERschen Verfahrens warnen.

Geeigneter scheint mir zu demselben Zwecke der von mir früher angegebene einfache kleine Ballon mit dem zum Ohre führenden Gummischlauch, wobei leider damals von mir noch nicht die Vorsicht gehandhabt wurde, den Apparat nicht luftdicht mit dem Ohre zu verbinden. Die mit demselben Apparate auch früher von mir benutzte Evakuation wurde sehr bald von mir wieder aufgegeben wegen der dadurch hervorgerufenen starken Hyperämie im Gehörgange und Trommelfelle. Bei Benutzung namentlich des konstanten negativen Druckes, besonders zur Lösung von Adhäsionen in der Paukenhöhle, muß man stets bedenken, daß die Evakuation nicht nur mechanisch, sondern auch dynamisch wirkt, und scheint dieselbe, mit wenigen Ausnahmen — neuerdings von WARNECKE (151, S. 251) und CORDES (152, S. 335) — jetzt wohl im allgemeinen verlassen zu sein, trotzdem zuzugeben ist, daß zuweilen das einfache Aussaugen mit Hilfe eines in den äußeren Gehörgang eingesetzten Gummischlauches eine vorübergehende Besserung der subjektiven Gehörsempfindungen bewirkt. Von historischem Interesse ist, daß bereits ARCHIBALD C. CLELAND (153, S. 844) im Jahre 1741 die Luftverdünnung im äußeren Gehörgange mittels einer elfenbeinernen, in den Gehörgang eingeführten Röhre für diejenigen Fälle empfiehlt, wo durch starken Knall (Donner, Kanonenschuß usw.) hervorgerufene Taubheit das Trommelfell und die Gehörknöchelchen nach innen getrieben sein sollen. Schlägt dieses nach ihm oft helfende Mittel fehl, so verzichtet er auf eine weitere Kur, weil dann durch den heftigen Chok eine Dislokation der Gehörknöchelchen oder eine Nervenerkrankung stattgefunden hat. In sehr schonender Weise und mit meßbarem Druck wurden diese Luftverdünnungen im äußeren Gehörgange mit Hilfe eines kleinen Gummiballons bereits 1874 von mir (154a, Nr. 16)[1]) und später mit einem ziemlich um-

[1]) Derselbe Apparat wurde damals von mir auch zu Luftverdichtungen benutzt, und hierin liegt gewissermaßen der Anfang der späteren pneumatischen negativ-positiven Vibrationsmethode.

ständlichen Apparate von DELSTANCHE, den „Raréfacteur“, empfohlen, welcher jedoch bald seinen „masseur tu tympan“ (154b, S. 5), einer kleinen handlichen Pumpe, Platz machte, aus welcher sich dann die elektrisch betriebene, jetzt allgemein eingeführte Pumpe von SELIGMANN (155, S. 9)[1]) und BREITUNG (156) entwickelte. Leider geht aus den Angaben vieler meiner Kranken hervor, daß der Apparat trotz meiner obigen Warnungen immer noch vielfach mit dem Ohre luftdicht verbunden wird, trotzdem ich schon vor langen Jahren nachwies, daß bei nicht luftdichtem Sitzen des SIEGLEschen Trichters, wie auch bei Perforationen des Trommelfells im sonst normalen Gehörorgane sehr ergiebige Bewegungen des Trommelfells stattfinden. SCHWABACH (157, S. 97) hat dies in seiner ausführlichen Arbeit im vollen Umfange bestätigt und setzt demgemäß auch zu therapeutischem Zwecke den SIEGLEschen Trichter nicht luftdicht in den Gehörgang ein.

Was meine Erfahrungen über die Wirkung dieser negativ-positiven pneumatischen Massage betrifft, so stimmen dieselben mit meinen früher hierüber gemachten Angaben darin überein, daß ich bei der sklerotischen Form unserer Erkrankung nur in ganz frischen Fällen und im übrigen nur da noch wesentliche Besserungen davon sehen konnte, wo vorher meine Drucksonde bereits einen Erfolg hatte, was auch von SCHWABACH dadurch bestätigt wird, daß er bei der sog. „Sklerose“ nur sehr selten eine bleibende Besserung (in 4,9 $^0/_0$ seiner Fälle) sah, während die subjektiven Geräusche häufiger einen Nachlaß zeigten. Hinsichtlich des letzteren Punktes bin ich weniger glücklich gewesen.

Zur Beurteilung der physikalischen Wirkung der üblichen negativ-positiven pneumatischen Massage ist zunächst daran zu erinnern, daß sie infolge des oben erwähnten eigentümlichen Mechanismus des Trommelfells und der Gehörknöchelchen vorzugsweise das Trommelfell nach außen ausbuchtet. Es ist dies von großer therapeutischer Bedeutung, weil das Trommelfell nicht sowohl den Zweck hat, seine Schwingungen auf den Hammergriff, sondern auch als freie Fläche auf die Luft in der Trommelhöhle zu übertragen. Kontraindiziert ist diese Methode daher bei Atrophien und zarten Narben des Trommelfells, indiziert jedoch bei Trübungen mit Ver-

---

[1]) SELIGMANN gebührt offenbar bezüglich des elektrischen Betriebes der Pumpe die Priorität. Freilich lautet die Überschrift seines Artikels unrichtig „Über periodische Luftverdünnung im äußeren Gehörgange“, da in Wirklichkeit auch seine Pumpe der ganzen Beschreibung nach sowohl positive als negative Druckbewegungen liefert.

dickungen und Verwachsungen, also mehr bei der postkatarrhalischen und adhäsiven Form unseres Leidens, während sich die von mir oben besprochene, allein positiv wirkende pneumatische Massage mehr bei normalem und sog. „sklerotischem“ Trommelfelle empfiehlt. Im übrigen entscheidet auch therapeutisch die vergleichende Untersuchung mit positivem und negativ-positivem Druck, so daß also bei Beschränkung der Innenbewegung des Trommelfells und des Hammergriffes die allein positiv wirkende Massage den Vorzug verdient.

Als allgemeiner therapeutischer Vorteil der positiven Massage sei hier noch einmal hervorgehoben, daß dieselbe weit physiologischer wirkt, als die gewöhnliche negativ-positive Massage, und außerdem eine geringere Hyperämie im Trommelfelle hervorruft. Hiermit geht auch meine mit der neuen Behandlungsmethode gemachte Erfahrung Hand in Hand, daß ich mit derselben selbst bei vorgeschritteneren Fällen von sog. „Sklerose“ noch Erfolge beobachtet habe, wo dieselben bei der üblichen Vibrationsmassage ausblieben. Es scheint sich dies dadurch zu erklären, daß, wie bereits ebenfalls oben hervorgehoben, die allein positive, stoßweise erfolgende Massage in ihrer Wirkung sehr viel Ähnlichkeit hat mit der ebenfalls nur positiv wirkenden Drucksonde.

Abgesehen von den übrigen obigen prognostischen Momenten, verspricht diese Behandlungsmethode in denjenigen Fällen einen Erfolg, wo schon nach der ersten oder wenigstens zweiten Sitzung eine merkbare Besserung eintritt. Auch hier ist leider wieder meine auch sonst gemachte, oben erwähnte Erfahrung zu konstatieren, daß die subjektiven Gehörsempfindungen weit seltener eine Besserung erfahren.

Was die Technik betrifft, so pflege ich entweder nach vorgenommener pneumatischer Untersuchung unter den oben angegeben Vorsichtsmaßregeln den Siegleschen Trichter im Ohre zu lassen oder die an dem zum Apparate führenden Gummischlauch angebrachte Ohrolive mit dem Ohre zu verbinden, welche zur leichteren Reinigung am besten aus Glas gefertigt ist, ev. mit einem Gummiüberzug. Zur gleichzeitigen Behandlung beider Ohren benutze ich in neuerer Zeit einen sich gabelnden Schlauch, der mit Hilfe eines T-Rohres mit dem Pneumomotor in Verbindung gebracht wird[1]. Diese doppelseitige Behandlung wird im allgemeinen recht gut

---

[1] Bei einiger Übung gelingt es dem Kranken leicht, sich selbst die Ohroliven in beiden Ohren luftdicht festzuhalten. Geschieht dies nicht, so arbeitet der Pneumomotor sofort schneller.

vertragen und ist nur bei sehr nervösen Kranken kontraindiziert, wo sich nicht selten dabei Eingenommenheit des Kopfes, vermehrte subjektive Gehörsempfindung, zuweilen auch Schwindel einstellen, namentlich bei Komplikationen im Labyrinth. Im allgemeinen wird diese stoßweise, nur positiv wirkende Massage als weit angenehmer bezeichnet als die in denselben Fällen vorher angewandte negativ-positive Behandlung. Die Häufigkeit der Sitzungen muß von Fall zu Fall bestimmt werden. In sehr vielen Fällen pflege ich sie täglich, in anderen nur dreimal wöchentlich vorzunehmen und dabei in der Regel die mittlere Geschwindigkeit des Pneumomotors nicht zu überschreiten, bei einer Dauer der jedesmaligen Sitzung von höchstens drei Minuten. Ferner ist je nach dem Erfolge von Fall zu Fall zu bestimmen, wie lange diese Behandlung fortzusetzen und periodisch zu wiederholen ist.

Ehe ich zur Schilderung einiger einschlägigen Fälle übergehe, sei hervorgehoben, daß ich auch bei dieser Behandlungsmethode, wie früher, sehr häufig in denselben Fällen mit großem Vorteil die vor einigen Jahren von mir empfohlene hydropneumatische Massage (147, S. 12) oder kurz Wassermassage gleichzeitig anzuwenden pflege, und gebe ich in Fig. 16 in zwei Drittel der natürlichen Größe eine Abbildung des hierzu benutzten, in neuerer Zeit von mir zur praktischen Benutzung wesentlich verbesserten Apparates.[1]) Es besteht derselbe in einem gläsernen T-Rohr, welches bei d durch eine dünne Gummimembran verschlossen ist. An derselben Stelle ist mittels eines übergezogenen breiten Gummiringes eine Kapsel luftdicht angebracht, welche zur Aufnahme der Luftdruckschwankungen dient und bei e durch den Gummischlauch mit der Pumpe verbunden wird. Letztere bedarf bei diesem Verfahren keines Sicherheitsventils, da das

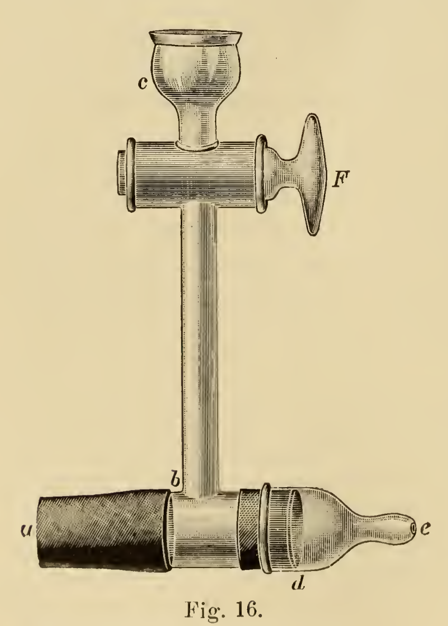


Fig. 16.

---

[1]) Zu beziehen vom Glasbläser F. Greiner, Berlin N., Chausee-Str. 3.

Seitenrohr bc selbst ein solches bildet. Das Ohrstück ab ist mit einer nach Bedarf starken kurzen Gummiröhre überzogen zum wasserdichten Einsetzen in den äußeren Gehörgang. Die frühere umständlichere Füllung des Apparates durch die Röhre bc mit warmem Wasser mit Hilfe einer Spritze ist dadurch wesentlich vereinfacht, daß dieses Seitenrohr jetzt bedeutent erweitert ist. Gleichwohl finde ich es wie früher zweckmäßig, vor der Einführung des Apparates den äußeren Gehörgang vollständig mit Wasser zu füllen. Luftblasen im äußeren Gehörgange und im Apparate werden durch zweckmäßige Neigung und Schütteln des Kopfes leicht entfernt, noch besser durch die Arbeit des Pneumomotors. Um das Hinausschleudern des Wassers bei c zu verhüten, habe ich früher nach Füllung des Apparates diese Öffnung durch einen Kork geschlossen. Da hierdurch jedoch auch auf die Wassersäule in bc und auf das Trommelfell ein abnormer Druck hervorgebracht wird, so ist zu demselben Zweck bei F ein Glashahn angebracht. Übrigens ist dieser Verschluß nur bei Anwendung von negativ-positivem Druck notwendig und nicht bei Anwendung von positivem Druck allein. In letzterem Falle hat man außerdem den Vorteil, bei Öffnung des Hahnes F ergiebigere Druckschwankungen mit dem Apparate hervorzubringen, wie sowohl die Bewegungen des Wassers in der Röhre bc, als die der Gummimembran bei d zeigen.

Auch bei der Wassermassage ist, wie bei der pneumatischen, entweder negativ-positiver oder nur positiver Druck zu benutzen. Über den Vorzug der einen oder anderen Methode entscheidet ein probatorischer Versuch. Sehr gut läßt sich die verschiedene Einwirkung auf das Trommelfell bei beiden Methoden an der Gummimembran bei d (Fig. 16) beobachten, indem bei Anwendung von negativ-positivem Druck diese Membran deutliche negativ-positive Schwankungen erkennen läßt, während, namentlich bei größerer Geschwindigkeit des Pneumomotors, der allein positiv wirkende Druck scheinbar eine stabile Impression der Membran hervorbringt.

Wie bereits in meiner ersten Arbeit über die Wassermassage angegeben, ist die Einwirkung derselben auf das Ohr eine weit stärkere als die der pneumatischen Massage, wie sich aus meinen am Ohrpräparate angestellten Versuchen dahin ergab, daß die vom Trommelfelle und den Gehörknöchelchen graphisch aufgenommenen Kurven eine weit größere Amplitude zeigten. Es ist demnach auch derselbe Unterschied bei der einfach positiven Wassermassage anzunehmen.

Die Indikationen für die positive oder negativ-positive Wasser-

massage sind dieselben wie die bereits oben für die pneumatische Massage von mir erwähnten. Also würde auch hier für den negativ-positiven Druck mehr die postkatarrhalische und adhäsive Form unseres Leidens, für die positive mehr die sogenannte „sklerotische“ Form in Betracht kommen; aber auch hier hängt, wie oben, die Wahl der anzuwendenden Methode von dem Resultate der pneumatischen Untersuchung ab. Ich muß hierzu bemerken, daß ich bis Mitte des Jahres 1904 vor Abänderung des Pneumomotors mit der gewöhnlichen negativ-positiv wirkenden Pumpe auch die Wassermassage anwandte.

Selbstverständlich darf die Wassermassage zur Verhütung von Verletzungen nicht angewendet werden bei sehr dünnem atrophischen Trommelfell und zarten Perforationsnarben. Ferner braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden, daß vor Anwendung der Wassermassage auf das sorgfältigste auf kleine trockene Perforationen untersucht werden muß, zur Vermeidung von Eindringen des Wassers in die Paukenhöhle. Bei Anwendung dieser Vorsichtsmaßregeln habe ich seit Benutzung der Wassermassage noch niemals einen Unfall erlebt.[1]) —

Was die subjektive Wahrnehmung betrifft, so wird die Wassermassage im allgemeinen sehr gut vertragen. Häufig angegeben wird nur ein unangenehmes Kitzelgefühl. In sehr seltenen Fällen trat, wie dies auch bei der pneumatischen Massage hin und wieder beobachtet wird, ein heftiger reflektorischer Ohrhusten infolge von Reizung des äußeren Gehörganges ein, so daß die Behandlung nicht weiter fortgesetzt werden konnte, bei sehr nervösen Patienten auch Schwindel, ein einziges Mal verbunden mit Nystagmus. Die bereits früher von mir beschriebene, unmittelbar nach der Anwendung von negativ-positivem Druck beobachtete Klangreaktion

---

[1]) In neuester Zeit benutzt Beck (147 a) eine Quecksilbermassage derart, daß der äußere Gehörgang mit zwei Unzen Quecksilber in statu nascenti gefüllt und darauf der Kopf etwa fünfzehnmal hin und her bewegt wird, um mit dem Quecksilber eine Pression und Massage auf das Trommelfell auszuüben. Er behauptet, hiermit unter 261 Fällen keinen Nachteil irgendwelcher Art gesehen zu haben, und sagt über den Erfolg: „Universally the patients have declared that the noises in their ears have either disappeared or that they are very much improved.“ Ich habe bereits früher ähnliche Versuche gemacht und dieselben nach der Vorschrift von Beck wieder aufgenommen, ohne jedoch hiervon einen Nutzen zu finden. Im Gegenteil: Die Kranken klagten sehr häufig dabei über Reizung im Ohre, und es war oft schwer, zurückgebliebene Kügelchen von Quecksilber aus dem Gehörgange zu entfernen.

stellte sich bei Anwendung des positiven Druckes häufiger ein, so zwar, daß dies sowohl auf dem behandelten, als auch auf dem nicht behandelten anderen Ohre meist als hohes Klingen angegeben wurde. Nach meiner bisherigen Erfahrung von fast 3 Jahren scheint diese vorzugsweise bei positiver Druckbehandlung beobachtete Klangreaktion sowohl bei der pneumatischen wie bei der Wasser-Massage einzutreten; bei der letzteren jedoch in stärkerem Grade. Bei der pneumatischen Massage zeigt sie sich nicht selten nur bei gleichzeitiger Behandlung beider Ohren. Ich habe diese Erscheinung früher als prognostisch günstig aufgefaßt, sie jedoch neuerdings auch bei prognostisch ungünstigeren Fällen beobachtet.

Die Klangreaktion auf dem behandelten Ohre bei positiver intermittirender Druckwirkung läßt sich wohl einfach durch Auslösung eines Reizes des Acusticus erklären, obwohl die Qualität dieser Reaktionserscheinung vorläufig noch weiterer Erklärung bedarf. Noch rätselhafter ist jedoch die vorzugsweise bei positiver Druckwirkung auf dem anderen, nicht behandelten Ohre auftretende Klangreaktion. Indem ich hinsichtlich des mechanischen Einflusses der positiven Vibrationsmassage auf den Tensor tympani auf die unten genauer zu besprechende ganz ähnliche Wirkungsweise der Drucksonde hinweise, finde ich vorläufig keine andere Erklärung, als daß durch die genannte Behandlung nicht nur auf dem behandelten, sondern gleichzeitig auch auf dem andern nicht behandelten Ohre klonische Zuckungen der Tensor Tympani hervorgebracht werden. Ich stütze mich hierbei auf die ganz ähnliche von mir (101) gemachte Beobachtung, daß bei Einwirkung sehr hoher Töne auf ein Ohr auch in dem andern verschlossenen Ohr der Tensor tympani eine reaktive Zuckung macht.

Für die positive Massage sind die prognostischen Momente dieselben, welche ich unten für meine Drucksonde angeben werde, und ich will hier nur kurz bemerken, daß die Fälle mit positivem Rinne und verhältnismäßig guter Perzeption von c^4, abgesehen von den obigen allgemeinen prognostischen Bemerkungen die günstigsten sind; besonders diejenigen, wo außerdem die vorangegangene dauernde Behandlung mit der Luftdusche gar keinen Erfolg gehabt hat, und wo sich dieser Mißbrauch der Luftdusche in der oben angegebenen Weise am Trommelfelle deutlich ausprägt.

Unter der großen Zahl der von mir behandelten Fälle beschränke ich mich hier nur auf einige Beispiele, sowohl mit guten als schlechteren Resultaten, und beginne zunächst mit einigen Fällen, wo früher von mir die gewöhnliche negativ-positive und später die positive Behandlung angewendet wurde.

Fall 40. Frau S., 35 J. alt., außerordentlich nervöse, sehr leicht erregbare Patientin; Aufnahme am 7. I. 01. Nach Mitteilung des Hausarztes leidet sie seit 1891 an den verschiedensten Neuralgien der Sexualorgane, an Ischias, an einer linkseitigen Supraobitalneuralgie. Als ihr vor zwei Jahren einmal das Ohr ausgespritzt werden sollte, fiel sie dabei nach dem ersten Versuche in eine tiefe Ohnmacht. Die Neuralgien sind bis auf die zurückgebliebene Supraorbitalneuralgie in letzter Zeit besser geworden; dafür leidet sie angeblich seit vier Jahren an Schwerhörigkeit, welche namentlich im letzten Jahre erheblich zugenommen hat, ohne irgend eine Spur von subjektiven Gehörsempfindungen. Sowohl bei Aufregungen, als Zunahme ihrer Supraorbitalneuralgie wird das Gehör schlechter. — Heredität angeblich ausgeschlossen.

Fl. beiderseits 1,5 m (3, 5). Beide Trommelfelle zeigen den charakteristischen „sklerotischen" resp. normalen Befund; sie sind auffallend steil und scheinbar groß. Aus beiden Trommelhöhlen ein schwacher roter Reflex. R. cWa $\frac{18''}{18''}$, Lu $\frac{26''}{50''}$, l. cWa $\frac{20''}{18''}$, Lu $\frac{27''}{50''}$; c^4, r. $\frac{43''}{50''}$, l. $\frac{32''}{50''}$. Wegen der großen Reizbarkeit der Patientin verzichtete ich auf eine Untersuchung mit dem Katheter, zumal die pneumatische Untersuchung eine deutliche, wenn auch beschränkte Beweglichkeit auf beiden Seiten ergab. Gleich nach der ersten, nur 1 Minute vorsichtig angewandten Wassermassage, welche mit einem vorübergehenden Schwindel verbunden war, hörte Pat. dieselben Zahlen rechts 4,0 links 3,0 m und ihre Taschenuhr wieder, die sie seit Jahren nicht gehört hatte. Die Behandlung wurde allmählich so gut vertragen, daß sie fast täglich bis zum 1. März fortgesetzt werden konnte, und bestand hauptsächlich in der Anwendung der negativ-positiven Wassermassage. Nur einige Male wurde auch ein Versuch mit der Drucksonde gemacht, der jedoch an der großen Reizbarkeit der Pat. scheiterte. Wegen häufiger Schlaflosigkeit mußte wiederholt Trional verordnet werden. Bei ihrer Entlassung hörte Pat. beiderseits Fl. auf 6,0 m nicht bloß für Zahlen, sondern auch für andere Worte (Paul, Kaiser Wilhelm).

Am 13. III. 05, also nach vier Jahren, erschien Pat. wieder mit der Angabe, daß das Gehör bis zum Herbst 1903 sich gut erhalten habe, zu welcher Zeit sie sich von zweien ihrer Kinder Masern zuzog und während derselben so taub wurde, daß sie sich schriftlich unterhalten mußte, ohne daß auch hierbei irgend ein Ohrensausen auftrat. Fl. rechts 0,8 (3), links 1,3 (3). Seit der letzten Krankheit ist Pat. noch nervöser, klagt über Druck im Kopf, so daß ich auf eine genaue Tonuntersuchung verzichten mußte und nur auf c^1 untersuchte, welches r. $\frac{20''}{50''}$, l. $\frac{33''}{50''}$ gehört wurde. Trommelfellbefund derselbe. Es wurde jetzt nur allein die positive Massage, und zwar abwechselnd die pneumatische und die Wassermassage angewendet, welche die Pat. viel besser als die frühere Behandlungsmethode vertrug. Äußere Verhältnisse erlaubten jedoch nur einen Aufenthalt bis zum 1. IV. 05. Bei der Entlassung hörte Pat. Fl. beiderseits 2,0 m (3, 8).

Am 5. X. 05 zeigte sich wieder eine Verschlechterung des Gehörs: Fl. r. 1,0, l. 1,5 (3, 8). Durch eine tägliche Behandlung bis zum 14. X. 05 in der obigen Weise wiederum Besserung auf r. Fl. 2, l. 2,5 m (3, 8). Die Uhr wird auf beiden Ohren nicht wieder gehört.

29. I. 06. Gehör wiederum schlechter geworden: r. Fl. 0,5, l. 1,0 (3, 8), r. cWa $\frac{20''}{18''}$, Lu $\frac{15''}{50''}$, l. cWa $\frac{18''}{18''}$, Lu $\frac{12''}{50''}$. Klagt wiederum sehr über Kopfdruck, zuweilen über Schwindel. Aus letzterem Grunde wird jetzt nur allein die positive, und zwar gleichzeitig beiderseitige Massage mit gabligem Schlauch vorgenommen, welche Patientin auffallenderweise sehr gut verträgt und gleich nach den ersten Sitzungen den Kopf viel freier fühlt, mit allmählich sich besserndem Gehör. Die Behandlung wird mit einigen Pausen fast täglich vorgenommen bis zum 9. III. 06. Acht Tage vor Schluß der Behandlung der Behandlung hört sie ihre Taschenuhr auf beiden Ohren wieder, und die Fl. ist jetzt rechts 2, links 2,5 m (3, 5).

Wegen der immer noch großen Reizbarkeit der Pat. verzichtete ich auf die Untersuchung von c^4, und konnte nur so viel genau konstatiert werden, daß cLu rechts jetzt $\frac{24''}{50''}$, links $\frac{19''}{50''}$ gehört wurde. Als sehr wichtig sei noch hervorgehoben, daß der rote Reflex auf beiden Seiten abgenommen hatte.

Da die Tonuntersuchung in diesem Falle wesentliche Lücken zeigt, so ist schwer zu sagen, welche Art von Erkrankung der durch die Masern herbeigeführten bedeutenden Veschlechterung des Gehörs zugrunde lag. Jedenfalls kann die vollständige Ertaubung, welche eine schriftliche Unterhaltung erforderlich machte, nur auf eine Erkrankung des Labyrinths bezogen und bei der vollständigen Schmerzlosigkeit und des vollkommen gleichen Trommelfellbefundes nach dieser Erkrankung nicht gut an eine Entzündung des Mittelohres gedacht werden.

Für mich ist dieser Fall lediglich darum wichtig, weil er von neuem den Wert der Wassermassage selbst in den nach allgemeiner Ansicht so verzweifelten Fällen darlegt, wo der verdächtige rote Reflex aus der Paukenhöhle für die meisten Otologen eine Ankylose des Steigbügels bedeutet. Von einer solchen konnte selbstverständ- in diesem Falle keine Rede sein; es handelte sich nach meinem Ermessen um eine Starrheit in dem Bandapparate des schalleitenden Apparates, deren spezieller Sitz unserer Diagnose nicht zugänglich ist. Im übrigen erscheint es mir von besonderer Wichtigkeit, daß nach der wiederholten Massage dieser rote Reflex auf beiden Seiten erheblich abgenommen hat. Wichtig ist auch noch ferner, daß nach der Wassermassage mit der großen Besserung für Fl. sich für

c Wa beiderseits eine erhebliche Zunahme der Hörzeit konstatieren ließ, r. von $\frac{18''}{18''}$ auf $\frac{33''}{18''}$, l. von $\frac{20''}{18''}$ auf $\frac{26''}{18''}$.

Fall 41. Schuldirektor R., 43 J. alt. Aufgenommen am 7. VII. 03. Seit 10—12 Jahren mit Ohrensausen auf beiden Ohren schwerhörig, seit 3—4 Jahren in seinem Berufe dadurch gestört. Vater ist schwerhörig gewesen. Nach Angabe des Pat. hat er als Kind links eine Eiterung gehabt, ob auch rechts, ist nicht sicher. Im Gehörgang beiderseits Verengerungen durch Hyperostosen, links in geringerem Grade als rechts, außerdem am Trommelfell kleine Exostosen, wie in Fig. 17 u. 20 auf Tafel I dargestellt. Am Trommelfell keine anderen Veränderungen als eine schwache Trübung. Fl. r. 0,9, l. 2,5 m (3, 8). R. c Wa $\frac{35''}{18''}$, Lu $\frac{10''}{50''}$; l. c Wa $\frac{32''}{18''}$, Lu $\frac{18''}{50''}$; c^4 r. $\frac{18''}{50''}$, l. $\frac{37''}{50''}$. Bei der pneumatischen Untersuchung größere Beweglichkeit links.

Behandlung mit negativ-positiver pneumatischer Massage, einige Male auch mit Wassermassage, bis zum 29. VII. 03. Bei der Entlassung mit gleichzeitigem Nachlassen des Ohrensausens Fl. r. 1,0, l. 6,0 m (3,8); l. c Wa $\frac{36''}{18''}$, Lu $\frac{24''}{50''}$; r. unverändert dasselbe wie oben; c^4 l. $\frac{45''}{50''}$, r. $\frac{20''}{50''}$.

Interessant ist, daß auch in diesem Falle auf dem wesentlich gebesserten linken Ohre c Wa jetzt $\frac{36''}{18''}$ gegenüber der anfänglichen Hörzeit von $\frac{32''}{18''}$ gehört wurde.

11. VII. 04. Das Gehör hat sich ziemlich erhalten. Fl. wie früher r. 1,0, l. 6,0 m (3, 8), indessen c^4 l. $\frac{40''}{50''}$, also demnach 5″ weniger als früher, r. wie früher $\frac{20''}{50''}$; c Wa $\frac{33''}{18''}$, Lu $\frac{18''}{50''}$; r. c Wa $\frac{35''}{18''}$, Lu $\frac{8''}{50''}$; demnach also ein Rückgang für die Töne. Kürzere Behandlung bis zum 23. VII. 04, abwechselnd mit pneumatischer und Wassermassage. Danach bei der Entlassung für Fl. keine weitere Zunahme und für die Töne nur c^4 etwas verändert, l. $\frac{42''}{50''}$, r. $\frac{26''}{50''}$.

5. VII. 05. Fl. r. 1,0, l. 5,0 m (3, 8), demnach links eine Verschlechterung. In den Tönen keine wesentliche Veränderung. Diesmal leider nur kurze Behandlung bis zum 27. VII. 05 möglich, welche jetzt mit positiver, wiederum abwechselnder pneumatischer und Wassermassage vorgenommen wird. Bei der Entlassung Fl. rechts wie oben, links 6,5 m. Eine genaue Untersuchung der Töne ist nicht möglich, weil Pat. unvorhergesehen Berlin verlassen mußte.

Im Juni 06 schreibt mir Pat., daß er in diesem Jahre nicht zu einer Behandlung nach Berlin zu kommen braucht, weil sich

das Gehör nach der letzten Behandlung viel besser gehalten habe, und daß er erst später eine kürzere Nachbehandlung unternehmen könne. Ich füge noch hinzu, daß bei der im Jahre 1905 vorgenommenen pneumatischen Untersuchung, sowohl bei der positiv-negativen als nur allein positiven, stets die Bewegung auf dem linken Ohre eine ausgiebigere war.

Fall 42. Hauptmann K., 43 J. Annahme am 23. V. 06. Seit ungefähr 15 Jahren auf dem rechten Ohre allmählich zunehmende Schwerhörigkeit, ohne Schmerz und Ohrensausen. Die Schwester der Mutter ist allmählich taub geworden. Der nervöse Pat. bemerkt jedesmal nach dienstlicher Anstrengung eine Verschlechterung des Gehörs. Fl. r. 2,5 (3, 8), l. 4,5 m; also auch links eine erhebliche Verschlechterung, wovon Pat. gar nichts weiß. R. cWa $\frac{15''}{18''}$, Lu $\frac{55''}{50''}$; l. cWa $\frac{14''}{18''}$, cLu $\frac{60''}{50''}$! c^4 r. $\frac{28''}{50''}$; l. $\frac{45''}{50''}$. An den Trommelfellen außer einer ganz schwachen Trübung nichts Abnormes. Im allgemeinen auch hier wieder der charakteristische sogen. „sklerotische“ Trommelfellbefund. Bei einer genügenden Transparenz beiderseits nichts Abnormes in der Paukenhöhle. Auffallend ist die entschiedene stärkere Konkavität gerade auf dem linken besseren Ohre, während das rechte mehr plan aussieht. Ein wesentlicher Unterschied im Anblasegeräusch läßt sich nicht unterscheiden. Die pneumatische Untersuchung zeigt bei negativ-positivem Druck keine besondere Verschiedenheit, bei positivem Druck jedoch eine bedeutend bessere Beweglichkeit auf dem linken Ohre.

Nach der ersten positiven Massage beiderseits eine wesentliche Besserung um mehrere Meter für Fl.

27. 6. 06. Die Besserung ist im wesentlichen geblieben. Fl. beiderseits 5—6 m, rechts bloß für Zahlen, links sogar für schwierigere Worte. R. cWa $\frac{18''}{18''}$, Lu $\frac{58''}{50''}$, l. cWa $\frac{17''}{18''}$, Lu $\frac{60''}{50''}$; c^4 r. $\frac{33''}{50''}$; l. $\frac{45''}{50''}$. Die Beweglichkeit wie früher l. immer noch besser als r. Bis zum 27. VII. täglich positive pneumatische Behandlung bei gleichzeitiger Behandlung beider Ohren mit gabligem Schlauch, abwechselnd mit positiver Wassermassage. Hierbei tritt regelmäßig sowohl bei doppelseitiger pneumatischer, als bei rechts- oder linksseitiger Wassermassage nur auf dem rechten Ohre eine deutliche hohe, bald vorübergehende Klangreaktion ein.

Bei seiner Entlassung war das linke Ohr insofern als normal zu bezeichnen, als nicht bloß Zahlen, sondern auch sehr schwierige Worte, wie Holunder, Krokodil, für Fl. auf 7,0 m schnell und sicher wiederholt wurden, während rechts ebenfalls auf 7 m nicht bloß Flüsterzahlen, sondern auch leichtere Flüsterworte (Karl, Paul Kaiser Wilhelm) aufgefaßt wurden. R. cWa $\frac{28''}{18''}$, Lu $\frac{59''}{50''}$; l. cWa $\frac{26''}{18''}$,

Lu $\frac{58''}{50''}$; c^4 r. $\frac{45''}{50''}$, l. sogar $\frac{56''}{50''}$. Hierzu ist zu bemerken, daß die rechtsseitige Besserung sich erst in der letzten Woche gezeigt hatte, und daher noch eine weitere Besserung bei längerer Behandlung wohl zu erwarten war. Leider mußte Pat. wegen Ablauf seines Urlaubs Berlin verlassen. Auch bei der Entlassung des Pat. war die positive Beweglichkeit, wie auch die Konkavität auf dem linken Ohre noch eine größere.

Fall 43. Studiosus N. M., 27 J. alt, aus Rostow. Aufnahme am 5. VII. 06. Seit zwei Jahren l. Schwerhörigkeit ohne Ohrensausen. Das rechte Ohr soll angeblich gut sein. In der letzten Zeit allmähliche Zunahme der Schwerhörigkeit. Angeblich keine schwerhörigen Verwandten. Wiederholte frühere Behandlung mit Luftdusche hatte keinen Erfolg.

Fl. r. 4,0 (8, 3), l. 1,0 m; r. c Wa $\frac{18''}{18''}$, Lu $\frac{8''}{50''}$; l. c Wa $\frac{15''}{18''}$, Lu $\frac{0''}{50''}$; wohl aber wird die größere, stark angeschlagene c-Gabel kurze Zeit vernommen. c^4 r. $\frac{25''}{50''}$, l. $\frac{13''}{50''}$. An beiden Trommelfellen außer einem etwas stärkeren Hervortreten des kurzen Fortsatzes nichts Besonderes. Beim Katheterismus ganz trockenes Blasegeräusch. Anblasegeräusch des Gehörgangs rechts bedeutend tiefer als links. Bei der pneumatischen Untersuchung auffallenderweise sowohl bei negativ-positivem als allein positivem Druck eine weit größere freiere Bewegung von Trommelfell und Hammergriff auf dem linken, schlechteren Ohre.

Bis zum 17. VII. 06 tägliche, gleichzeitig beiderseitige positive pneumatische Massage, nur hin und wieder unterbrochen durch Wassermassage abwechselnd auf dem rechten und linken Ohre. Keine Klangreaktion in diesem Falle, was freilich schwer zu entscheiden, da hier wie in anderen Fällen kurze Zeit das Geräusch des Pneumomotors im Ohre nachtönt und Pat., der deutschen Sprache nicht mächtig, sich über die Qualität dieser bald vorübergehenden Schallreaktion nicht genau äußern kann. Schon nach der ersten doppelseitigen positiven pneumatischen Massage zeigt sich eine wesentliche Besserung für Fl., und Pat. hört jetzt auch die kleine Hammer-c-Gabel auf dem linken Ohre per Luft $\frac{7''}{50''}$, während rechts keine Zunahme zu konstatieren ist In den folgenden Tagen wird die Fl. r. 7 m (8), l. 4 m gehört.

Sehr merkwürdig ist, daß beim Schluß der Behandlung das linke Ohr das entschieden bessere geworden ist, indem jetzt beiderseits die Fl. auf 7 m für leichtere Zahlen zugenommen hat, wobei aber links dieselben viel schneller und sicherer beantwortet werden. Hiermit stimmt auch überein, daß die Beweglichkeit des Trommelfells links immer noch eine viel bedeutendere ist und noch zugenommen hat und der Unterschied zwischen beiden Ohren sich

jetzt insofern noch deutlicher zeigt, als die Beweglichkeit rechts nur wenig zugenommen hat — dies alles im Gegensatz zu dem vorigen Falle, wo von vornherein bis zuletzt auf dem stets besseren Ohre eine größere Beweglichkeit stattfand. Wichtig ist ferner die bedeutende Gehörsverbesserung für Fl., bei einer ganz beträchtlichen Herabsetzung der Hörzeit für c durch Luftleitung. Dabei zeigt sich aber eine wesentliche Zunahme von c^4, rechts auf $\frac{34''}{50''}$, links auf $\frac{22''}{50''}$. Sehr zu bedauern ist, daß auch in diesem Falle die Behandlung nicht weitergeführt werden konnte.

Ich komme jetzt zu der negativ-positiven pneumatischen Behandlung und wiederhole, daß dieselbe, wie bereits oben bemerkt, sich besonders für die adhäsive und postkatarrhalische Form unserer Krankheit eignet, und daß ich in der letzteren Kategorie der Fälle einen wesentlichen Erfolg meist nur nach vorangegangener Drucksondenbehandlung beobachten konnte. Beispiele hierfür werden daher erst bei der Besprechung der „Drucksonde" gebracht werden, und beschränke ich mich hier auf einen der postotitischen, resp. adhäsiven Form angehörenden Fall, der um so interessanter ist, als trotz des „negativen Ausfalls" des Rinneschen Versuches eine bedeutende anhaltende Besserung durch die negativ-positive Behandlung erzielt wurde.

Fall 44. Frau G., 37jährige, außerordentlich korpulente Klavierlehrerin. Annahme am 2. II. 06. Hat als Kind nach Scharlach eine rechtsseitige Ohreiterung durchgemacht, welche das Gehör auf dieser Seite vollkommen zerstörte. Das linke Ohr war bis vor einigen Jahren noch gut, ist aber besonders schlecht geworden durch eine sechswöchige Behandlung mit der Luftdusche. Sehr starkes Sausen, manchmal wie ein „Heulen", manchmal wie „Eisenbahnzüge", auch in Form eines „Trillers". Wenn das Gehör durch langes Anhören von Musik, z. B. einer Oper, sehr angestrengt ist, wird das Sausen und die Schwerhörigkeit stärker. Große Schlaflosigkeit.

Fl. r. 0,6, l. 1,0 m (3, 8); r. große alte trockene Perforation, l. sehr auffallend schiefe Lage von Trommelfell und Hammergriff, welcher nach oben in eine hyperostotische Verdickung ausläuft, ähnlich der Fig. 13 auf Tafel I. L. cWa $\frac{22''}{18''}$, Lu $\frac{11''}{50''}$; c^4 l. $\frac{25''}{50''}$, r. $\frac{28''}{50''}$. Sowohl bei positiver als negativ-positiver pneumatischer Untersuchung sehr beschränkte Bewegung des Hammergriffes im linken Ohre. Sehr wichtig ist, daß nach der positiven pneumatischen Massage das Sausen bedeutend stärker wird, bei der negativ-positiven schwächer. Ferner ist höchst merkwürdig, daß bei genauester Kontrolle schon nach der ersten negativ-positiven pneumatischen Massage die Hörweite für Fl. l.

auf 1,6 m, r. auf 2 m zunimmt, obwohl das rechte Ohr hierbei gar nicht behandelt wurde. Es muß weiter als interessant hervorgehoben werden, daß der Kontrolle halber auch noch einmal die positive Massage versuchshalber angewendet wurde, wobei sich auch wohl Besserung für das Gehör zeigte, aber stets eine viel geringere als bei der nun systematisch angewandten negativ-positiven Behandlung, und dabei auch das Sausen wieder verstärkt wurde. Die Kur wurde täglich, mit wenigen Pausen bis zum 7. III. 06, bei gleichzeitiger Behandlung beider Ohren, und zwar in Berücksichtigung der rechten Trommelfellperforation, in sehr schonender Weise fortgesetzt. Die lokale Behandlung hatte einen günstigen Erfolg nur auf das Gehör, nicht so auf die subjektiven Gehörsempfindungen, obwohl auch in diesem Falle einige Male unmittelbar nach der Behandlung das mehr geräuschförmige Ohrensausen in ein helles Klingen momentan umgewandelt wurde, ohne von der Pat. lokalisiert werden zu können. Eine bedeutende Abnahme der auch mit großer Schlaflosigkeit verbundenen subjektiven Gehörsempfindungen fand erst statt nach längerem Gebrauch von Isopral pro dosi et die 0,5 g.

Bei ihrer Entlassung hörte Pat. Fl. r. 6,0, l. 5,0 m (3, 8). Wegen plötzlicher notwendiger Abreise der Pat. konnte leider eine genaue Untersuchung auf Töne am 7. III. 06, namentlich auf c^4, nicht mehr stattfinden und nur links konstatiert werden: cWa 40″, Lu 30″.

Pat. beabsichtigte erst, schon im Juli 06 zur Fortsetzung der Behandlung zu mir zu kommen, hat dieselbe jedoch bis zum Oktober verschoben, weil es ihr inzwischen sehr gut gegangen sei und sie überdies durch ihren Beruf abgehalten würde.[1])

Bemerkenswert ist hier die auffallende Hörverbesserung rechts auf seiten der trockenen Trommelfellperforation. Ähnliche Erfolge erwähnt Seligmann, welcher die pneumatische Massage auch zuerst in solchen Fällen empfahl (155). Schwer zu erklären ist die am ersten Tage von mir beobachtete, sofort eintretende Hörverbesserung auf dem rechten Ohre bei alleiniger Behandlung des linken Ohres, wobei hervorzuheben, daß ein etwaiger mangelhafter Verschluß des linken Ohres bei der Hörprüfung auszuschließen ist. Wir werden unten bei der Drucksondenbehandlung einer ähnlichen Beobachtung begegnen, wo nach Entfernung von Cerumen aus dem linken Ohre auf dem rechten eine Hörverbesserung sogar bis zur Norm eintrat (Fall 30). Derartige sympathische Heilwirkungen von dem einen Ohre auf das andere sind bereits früher

[1]) Patientin hat im Herbst 1906 noch einmal dieselbe mehrwöchige Kur bei mir durchgemacht, wesentlich zur Befestigung der erlangten bleibenden Hörverbesserung. Eine merkbare Abnahme der Ohrgeräusche ist bei dem periodischen Gebrauch des Isopral erst durch Aufgeben der Musikstunden erzielt worden.

von verschiedenen Autoren beschrieben worden. Zuerst von Weber-Liel (167a), welcher nach der Tenotomie des Tensor tymp. auf dem schlechteren Ohre „gar nicht selten auch ein Rücktreten der Symptome auf den nichtoperierten Ohre“ beobachtete. Die genauesten Untersuchungen hierüber verdanken wir V. Urbantschitsch (167b); derselbe fand die auffälligste Heilwirkung von dem einen Ohre auf das andere nichtoperierte in Fällen von Extraktion des Hammers oder des Hammers und Ambosses.

Drucksondenbehandlung. Im Jahre 1884 führte ich eine direkte mechanische Behandlung des festen Schalleiters mit dem von mir Drucksonde benannten Instrumente in die Therapie der vorliegenden Fälle ein (158a, S. 84), welche bisher fast ausnahmslos jeder Behandlung widerstanden hatten.

Wenn diese Behandlungsmethode sich nur langsam einführte, so lagen hier verschiedene Ursachen zugrunde. Einmal die von mir aufgestellte Indikation, welche sich auf die Fälle mit negativem Rinne beschränkte, in der damals vorgefaßten Meinung, daß bei objektiv-negativem Befunde nur der negative Ausfall des Rinneschen Versuchs auf „chronische Beweglichkeitsstörungen im schalleitenden Apparate“ deute, gegen welche, wie ich mich ganz allgemein in dem Titel meiner ersten Abhandlung ausdrückte, meine Methode in Anwendung zu ziehen sei.[1] Unsere Anschauungen über die Bedeutung des Rinneschen Versuches haben sich, wie oben auseinandergesetzt, seitdem wesentlich verändert, und wir wissen, daß auch eine große Reihe von Erkrankungen des schallleitenden Apparates selbst bei höherer Funktionsstörung mit positivem Rinne einhergehen; es sind dies gerade Fälle, welche die beste Aussicht auf Besserung mit Hilfe der direkten mechanischen Behandlung des Gehörknöchelchen-Apparates bieten, auf welchen Punkt ich noch unten zurückkommen werde. Ein anderer Grund bestand in dem anfangs noch unvollkommenen Modell meines Instruments, vor allem aber in der großen technischen Schwierigkeit seiner Anwendung. An einer anderen Stelle habe ich diese Schwierigkeit verglichen mit der Einführung des Katheters gegenüber dem von jedem Laien anzuwendenden Politzerschen Verfahren, indem ich hervorhob, daß sich ganz ebenso die Anwendung meiner Drucksonde zu der ebenfalls von jedem anzu-

[1]) Man sollte wohl annehmen, daß ich hierbei an eine Besserung der durch Steigbügel-Ankylose bedingten Taubheit nicht wohl denken konnte, wie mir jedoch von manchem allzu schnellen Kritiker unlogischerweise supponiert wurde!

wendenden pneumatischen Massage verhält. Die so leichte und so außerordentlich verbreitete Anwendung der letzteren Behandlungsmethode erschwerte natürlich die allgemeine Einführung meiner Methode. Seitdem sind über 22 Jahre verflossen, und ich kann nur mit Genugtuung auf Grund meiner eigenen und jetzt auch der Erfahrungen anderer Kollegen die Überzeugung aussprechen, daß wir in der Drucksonde, wenn richtig und vorsichtig angewendet, ein vorzügliches Mittel besitzen, um frischere Fälle von progressiver chronischer Schwerhörigkeit wesentlich und dauernd zu bessern und selbst vorgeschrittene durch periodische Wiederholung der Behandlung wenigstens Jahrzehnte hindurch auf dem Status quo zu erhalten.

Ich habe hier wohl kaum nötig, noch einmal den Gesichtspunkt zu wiederholen, welcher mich zur Angabe der mechanischen Behandlung bewog. Es liegt demselben die oben bereits eingehend besprochene Tatsache zugrunde, daß alle anderen Behandlungsmethoden, sei es die Luftdusche, sei es die pneumatische oder Wassermassage, stets zuerst das Trommelfell und in zweiter Linie erst den festen schalleitenden Apparat zu mobilisieren imstande sind, während meine Methode direkt die Kette der Gehörknöchelchen angreift.

Bei der Konstruktion meines Apparates waren drei Hauptmomente zu berücksichtigen: 1. ein wirksamer Angriffspunkt für den Apparat, 2. die große Empfindlichkeit des Trommelfells, 3. ein dem Hebelapparate der Gehörknöchelchen entsprechendes Instrument.

Vom rein mechanischen Standpunkte mußte der Umbo, d. h. das Ende des einen langen Hebelarm darstellenden Hammergriffes, als passendster Angriffspunkt erscheinen. Diese Stelle jedoch, sowie die ganze übrige Fläche der Membran war wegen der großen Empfindlichkeit und Neigung zu Blutungen bei jeder Berührung von vornherein kontraindiziert. Als einzige Stelle blieb der kurze Fortsatz übrig, der wegen seines Knorpelbelags (Gruber) eine verhältnismäßig geringe Empfindlichkeit zeigt.

Der Zufall wollte, daß auch gerade der kurze Fortsatz vom mechanischen Standpunkte ein außerordentlich günstiger Angriffspunkt insofern war, als sich gerade gegenüber an der Innenseite des Hammers die Sehne des Tensor tympani inseriert. Dieser, demnach sehr weit vom Zentrum der Membran gelegene Angriffspunkt dieses Muskels bringt es mit sich, daß bei seiner Kontraktion nicht nur eine Anspannung des Trommelfells, sondern gleichzeitig eine Innenbewegung sämtlicher Gehörknöchelchen stattfindet, wodurch dieselben weit inniger aneinanderrücken.

Es liegt auf der Hand, daß ein ganz ähnlicher Vorgang bei einem Druck von außen auf den kurzen Fortsatz stattfinden wird, wobei, zum großen Unterschied von der pneumatischen oder Wassermassage, bei der Innenbewegung des Trommelfells Hammer und Amboß sich nicht um die in dem Haftbande des kurzen Amboßfortsatzes und im langen Hammerfortsatze liegende Achse drehen, sondern diese Achse selbst samt den Knöchelchen und dem übrigen Bandapparate nach innen verschoben und ausgedehnt wird. Auf Grund der oben besprochenen Wirkung des Tensor tympani wird ferner die stets nur positiven Druck ausübende Drucksonde den Tensor tympani zu kräftigeren Kontraktionen anregen, wodurch sowohl eine stärkere Anspannung des Trommelfells, als auch ein festes Aneinanderrücken der Gehörknöchelchen und eine bessere Schalleitung zustande kommen dürfte. Ganz besonders wird dies der Fall sein, wenn dieser Druck häufiger wiederholt wird. Ich glaube, daß sich schon hieraus manche Fälle von auffallender Besserung sofort nach Anwendung der Drucksonde erklären.

Was die Konstruktion des Instruments betrifft, so ist bereits oben angedeutet, daß sich dasselbe dem elastischen Hebelapparat des festen Schalleiters anzupassen hatte, zu welchem Zwecke mir ein im kleinen nachgebildeter Eisenbahnwagenpuffer am geeignetsten schien.

Das technisch ganz ähnlich konstruierte Instrument bestand anfangs aus einer an einem Handgriff befestigten Leitungsröhre für eine an dem freien Ende mit einer Hohlpelotte versehenen Stahlsonde, welche durch eine in dem Handgriff angebrachten Spiralfeder balanciert wurde.

Das letzte, von mir seit vielen Jahren angewendete, in Fig. 17 in natürlicher Größe abgebildete Modell weist vielfache Verbesserungen auf. Zunächst bewegt sich statt in einem Zylinder jetzt der Stahlstift a b in dem Rahmen c d, welcher an dem zylinderförmigen Handgriffe e f g befestigt ist. Dies hat den Vorteil, daß sich die Sonde nur an zwei punktförmigen Flächen reibt und daher viel glatter arbeitet, als dies in einem Zylinder möglich ist. Ferner ist der Spielraum der Sonde jetzt dadurch ein größerer geworden, daß das

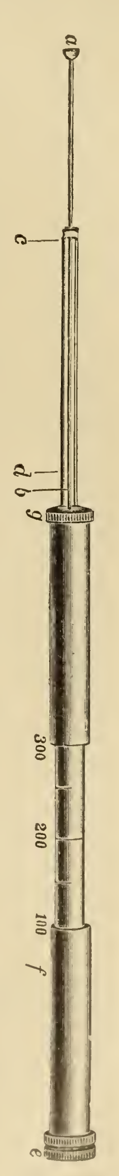


Fig. 17.

freie Ende der Sonde nunmehr eine größere Länge (25 mm) hat. Endlich kann der auf den kurzen Fortsatz auszuübende Druck beliebig dadurch reguliert, resp. verstärkt werden, daß durch Drehung der Schraube e von links nach rechts und durch Verschiebung der Stahlhülse ef die im Innern des Handgriffs befindliche Feder allmählich stärker zusammengepreßt und dadurch der Druck von 100 g allmählich auf 300 g verstärkt werden kann. Die Gewichtsbestimmung des Druckes wurde dadurch ausgeführt, daß der Handgriff in vertikaler Stellung in einem Schraubstock festgeklemmt und die Pelotte a durch entsprechende Gewichte belastet wurde. Es sei noch bemerkt, daß durch die Firma Detert in neuerer Zeit für die die Sonde balancierende Spiralfeder dadurch noch eine glattere Bewegung hergestellt worden ist, daß die Feder von einer Glasröhre umgeben ist.

Was die Stärke des anzuwendenden Druckes betrifft, so fange ich in der Regel mit dem geringsten Druck von 100 g an und steigere ihn, wenn dies nach dem individuellen Falle erforderlich, allmählich in der Regel nur bis 200, höchstens 250 g. Ebenso richtet sich nach jedem einzelnen Falle die Zahl der anzuwendenden Vibrationen, welche in der ersten Sitzung, je nach der Empfindlichkeit des Individuums, nur 6—12 mal und später allmählich in größerer Zahl, selten bis zu 200 von mir wiederholt werden.

Hinsichtlich des oben geschilderten Mechanismus bei dem auf den kurzen Fortsatz des Hammers angewandten Druck sei noch hervorgehoben, daß ich mich durch Versuche (158d), welche mit Hilfe des verstorbenen Louis Jacobson an einem von einem Normalhörenden stammenden Ohrpräparate ausgeführt wurden, überzeugen konnte, daß in der Tat in der geschilderten Weise die ganze Kette der Gehörknöchelchen bis zum Steigbügel bei richtiger Applikation der Drucksonde nach innen verschoben wird. Die Versuche wurden so vorbereitet, daß nach Öffnung der Paukenhöhle des in der Leiche vollständig in situ gebliebenen Gehörorgans an dem Köpfchen des Steigbügels ein etwa 4 cm langer Fühlhebel befestigt wurde, und es zeigte sich, daß bei jedem mit der Drucksonde auf den kurzen Fortsatz ausgeübten Druck der Fühlhebel regelmäßig eine deutliche Bewegung nach innen machte und mit Nachlaß des Druckes sofort in die Gleichgewichtslage zurückkehrte. Hieraus geht hervor, daß es mit dieser Methode möglich ist, bei einer noch vorhandenen Biegsamkeit des Bandapparates des festen Schalleiters nicht allein die Kette der Gehörknöchelchen in Bewegung zu setzen, sondern auch bei einer noch hierzu genügenden Beweglichkeit des Ringbandes der Steigbügelplatte auch auf

den Inhalt des Labyrinths und auf die Membran des runden Fensters einen Druck auszuüben.

Sehr instruktiv läßt sich die Wirkung der Drucksonde dadurch erläutern, daß man zwei Drucksonden gegeneinander wirken läßt. Die eine, in die linke Hand genommene stellt hierbei den Schallleitungsapparat dar. Setzt man die Pelotten beider Instrumente aufeinander, so macht man sich durch entsprechende Regulierung beider Drucksonden ein Bild davon, welcher Druck zur Überwindung des Widerstandes im Schalleitungsapparat erforderlich ist.

Am Lebenden kann man sich bei genügender Weite des Gehörganges überzeugen, daß bei jedem Druck auf den kurzen Fortsatz der Hammergriff nach innen geht bei entsprechender, besonders am Lichtkegel gut zu sehender Bewegung des Trommelfells. Nur ganz ausnahmsweise kann es wegen Verengerung im Ohrgange oder bei sehr schrägem Trommelfell vorkommen, daß die Drucksonde unter einem zur Trommelfellfläche nach unten auffallend spitzen Winkel aufgesetzt wird und infolgedessen im Gegenteil eine Außenbewegung des Hammergriffes erfolgt, weil in diesem Falle der Angriffspunkt oberhalb der Drehungsachse fällt.

Wenn ich oben sagte, daß die Empfindlichkeit des kurzen Fortsatzes eine relativ geringe ist, so ist dies natürlich individuell sehr verschieden. Zur Abstumpfung derselben muß die Hohlpelotte a nicht zu fest mit Watte umwickelt werden. Von den anästhesierenden Mitteln hat sich mir ganz besonders die Kälte bewährt. Jedenfalls scheint dieselbe das Wirksamste zu sein, während in einer früher von mir viel benutzten, in Eis abgekühlten $10^{0}/_{0}$igen Kokainlösung als Anästheticum das Kokain weniger in Betracht kommt. In neuester Zeit benutze ich nach der in meiner Klinik von Heine gemachten guten Erfahrung einfach Aether sulf., in welchen das Instrument vorher eingetaucht wird, finde jedoch diese Methode noch wirksamer, wenn der Äther durch Eis abgekühlt wird.[1] Noch wichtiger als die Anästhesierung scheint mir eine feste Fixierung des Kopfes des Patienten durch einen ent-

[1] Die Anwendung des Äthers hat vor der wässerigen Kokainlösung noch den Vorzug, daß sie die Oxydation der Sonde ausschließt. Von allen übrigen sonst empfohlenen anästhesierenden Mitteln sah ich keinen Erfolg, auch nicht von der Grayschen Lösung (159). Dies Mittel besteht in 5—10 Teilen Cocain. hydrochl. auf 50 Teile Spirit. rectificatissimus und 50 Teile Anilinöl. Sehr häufig beobachtete ich nach Anwendung dieses Mittels sogar eine viel stärkere Schmerzempfindung, wohl infolge der Reizung des Trommelfells durch die spirituöse Lösung.

sprechenden gepolsterten Kopfhalter.[1]) Die Hauptsache bleibt jedoch die technische Geschicklichkeit des Operateurs, die selbstverständlich erst durch große Übung zu erlangen ist. Eine feste und ruhige Hand und ein sicheres Auge ist vor allem erforderlich, und es kommt darauf an, die Pelotte nach ihrem Aufsetzen ruhig in dieser Lage zu lassen und darauf mit leichter Hand die Stempelbewegungen vorzunehmen.[2])

Gegenüber den mir von mancher Seite gemachten Einwendungen, daß die Anwendung meiner Methode zu schmerzhaft sei, kann ich versichern, daß ich bei Hunderten von Patienten die Drucksonde ohne jede vorherige Anästhesierung fast schmerzlos angewandt habe, und daß mir viele versicherten, daß sie den Katheterismus für bedeutend schmerzhafter hielten. Ja, ich habe es nicht selten erlebt, daß ich nach der von mir glatt ausgeführten Operation von den Patienten gefragt wurde, „ob nun auch die gefürchtete Drucksonde an die Reihe käme“.

---

[1]) Seit mehr als 25 Jahren benutze ich hierzu den von mir modifizierten Bökerschen Stuhl mit gepolstertem, verstellbarem Kopfhalter, ferner als Lichtquelle eine Gasglühlampe, welche auf einem an der Wand angebrachten und mit einer Hand verstellbaren sog. Rack befestigt ist, wie dies von den Zahnärzten vielfach gebraucht wird. Zum Fixieren des Reflektors dient mir immer noch mein Mundhalter, dessen aus Hartgummi gefertigter Griff durch vorher genommenen Abdruck sicher und doch leicht mit den Zähnen festgehalten werden kann (160 a). Bei der häufigen Unkenntnis der Instrumentenmacher über die Herkunft der Instrumente wundere ich mich nicht weiter darüber, daß sowohl die Firma Pfau als Windler (Berlin) in ihren Prospekten den Mundhalter mit Zahnabdruck Herrn Dr. Jansen zuschreiben. Auch findet sich mein Instrument häufig bei den Instrumentenmachern insofern falsch konstruiert, als der Spiegel nur eine elfenbeinerne, quer eingeriefte Platte hat, bei deren Anwendung ein festes Sitzen zwischen den Zähnen nicht möglich ist. In dieser Form ist mein Instrument in dem Lehrbuch von Jacobson und Blau (1902) Tafel 13, Fig. 3, abgebildet. Für die Kollegen auf dem Lande, welche schwer Gelegenheit haben, von ihrem Zahnabdruck durch einen Instrumentenmacher einen solchen aus Hartgummi anfertigen zu lassen, sei bemerkt, daß sie sich denselben sehr gut aus Siegellack auf einer beliebigen Platte als Mundhalter selbst machen können. Bei vorsichtiger Behandlung hält solcher Abdruck lange Zeit und kann eventuell leicht erneuert werden.

[2]) Alle anderen mit mechanischem Betrieb arbeitenden Drucksonden werden durch die einfache Handdrucksonde weit übertroffen, weil sich mit dieser der überdies beliebig zu steigernde Druck weit sicherer mit der Hand ermessen läßt. Es gilt dies sowohl von der zuerst von Lester (160) konstruierten, darauf auch von mir benutzten elektrischen Drucksonde, als auch von zwei anderen von mir angegebenen Instrumenten, welche durch ein Uhrwerk, resp. durch den Pneumomotor betrieben werden (158 c).

Bei besonders ängstlichen und nervösen Patienten empfiehlt es sich, nicht gleich in der ersten Sitzung mit der Drucksonde vorzugehen, sondern zuerst die pneumatische Massage in obiger Weise vorzunehmen, wie dies ja auch diagnostisch erforderlich ist. Die Empfindlichkeit ist aber nicht bloß individuell eine verschiedene und hängt nicht nur von dem Grade der Ängstlichkeit und Nervosität der Patienten, sondern auch von anatomischen Verhältnissen ab. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß je steiler, d. h. mehr vertikal das Trommelfell zur Achse des Gehörganges steht und der Gehörgang keine Hindernisse bietet, desto leichter auch die Applikation der Drucksonde ist. Sehr große Verschiedenheiten zeigt die Lage des kurzen Fortsatzes. Liegt derselbe nahe dem Rande des Trommelfells, so ist es häufig unmöglich, die Operation auszuführen, ohne den Rand selbst zu berühren, was mehr oder weniger Schmerzen verursacht. Schwierig ist die Applikation der Drucksonde ferner bei sehr schiefer, resp. mehr horizontaler (fötaler) Lage des Trommelfells, welche sich gelegentlich auch bei Erwachsenen findet, oder bei bedeutender Retraktion der Membran. Dem Ungeübten wird hierbei nicht selten das Instrument vom kurzen Fortsatz abgleiten und dabei sehr leicht kleine Ekchymosen, resp. Hämorrhagien des Trommelfells veranlassen. Selbstverständlich muß in solchen Fällen die Behandlung bis zur Abheilung dieser kleinen Verletzungen unterbrochen werden.

Sehr große Schwierigkeiten bilden natürlich hyperostotische Verengerungen des Gehörganges, namentlich an seiner vorderen Wand, noch größere die bereits oben erwähnten, von der oberen Wand ausgehenden, kleinen, den kurzen Fortsatz mehr oder weniger bedeckenden Exostosen. Ich werde unten einen Fall erwähnen, wo erst nach Abmeißelung einer solchen kleinen Exostose die Anwendung der Drucksonde gut ermöglicht wurde.

Ein günstiger Zufall will, daß gerade die sog. „sklerotischen" Fälle mit steilem Trommelfell im allgemeinen am häufigsten gebessert werden.

Die Empfindlichkeit ist, wie oben bereits bemerkt, eine individuell sehr verschiedene. In der Regel ist sie größer auf dem stärker befallenen Ohre; aber auch das Umgekehrte kommt zuweilen vor. Bei meiner im Laufe der langen Jahre zugenommenen großen Übung habe ich sehr selten Fälle beobachtet, wo ich wegen zu großen Schmerzes von jeder Behandlung absehen mußte und mich auf die pneumatische, resp. Wassermassage beschränkte. Objektiv zeigt sich unmittelbar nach der kalten Applikation der Drucksonde in der Umgebung des kurzen Fortsatzes eine weiße Area,

um sehr bald einer zuweilen ziemlich starken Röte Platz zu machen, welche sich häufig über den Hammergriff und auf die Peripherie des Trommelfells verbreitet, um in den meisten Fällen nach richtiger, vorsichtiger Ausführung der Operation sehr schnell zu verschwinden. Von sonstigen objektiven Reaktionserscheinungen ist noch bemerkenswert ein sehr häufig eintretender, unwillkürlicher starker Tränenfluß, namentlich des entsprechenden Auges, der also auch ohne Schmerzempfindung auftreten kann.

Die beste Prognose geben im allgemeinen noch nicht zu weit vorgeschrittene Fälle mit einer Hörweite für Fl. von wenigstens 1,5—2 m (3,5) bei gleichzeitig positivem Rinne und noch nicht zu stark herabgesetzter Hörzeit für c^4 von wenigstens $\frac{25''—30''}{50''}$. Ich betone hierbei, daß ich, um jedem Mißverständnis vorzubeugen, hier den prognostisch ungünstigeren, normal-positiven Rinne, wo also c für Lu normal ausfällt, ausschließe.[1]) Es handelt sich hier bloß um eine Differenz zwischen Wa und Lu zugunsten von Lu, und gilt im allgemeinen das Gesetz, daß, je größer diese Differenz, d. h. je länger also c per Lu dabei gehört wird, und zwar ohne Rücksicht auf die Hörzeit für Wa, die Prognose um so besser ist; immer vorausgesetzt ceteris paribus, d. h. bei noch verhältnismäßig guter Hörzeit von c^4. Noch günstiger wird die Prognose, wenn sämtliche musikalischen Töne per Luft noch verhältnismäßig gut perzipiert und der positive Rinne mit einer objektiv zu konstatierenden Beweglichkeitsstörung am Trommelfell und Hammergriff einhergeht, wie unten ein Fall zeigen wird.

Es folgen dann die Fälle, wo für c Wa = Lu ist, was sehr selten von mir beobachtet worden ist, immer ceteris paribus hinsichtlich von c^4.

Drittens, ebenfalls ceteris paribus, die Fälle mit negativem Rinne, wo die Prognose um so schlechter, je größer die Differenz zwischen Wa und Lu zugunsten von Wa ist. Ist in diesen Fällen Wa verhältnismäßig nicht viel größer als Lu, so kann man noch eine ziemliche Besserung erwarten, während bei sehr großer Hörzeit für Wa im Verhältnis zu Lu im allgemeinen wenig zu hoffen ist.

Die schlechteste Prognose geben die Fälle von großem Verlust des Sprachgehörs bei stark negativem Rinne und starker Herab-

[1]) Früher wurde diese Beobachtung häufiger von mir gemacht zu der Zeit, als ich noch die weit unsichere, auf die subjektive Beobachtung zweier Personen fußende Prüfung der Differenz zwischen der Hörzeit des Ohres des Kranken und meines eigenen anwandte. Bei der Feststellung der absoluten Hörzeit mit meinen Hammergabeln kommen diese Fälle jetzt weit seltener vor.

setzung von $c^4 \left(\frac{0-15''}{50''}\right)$. Das Entscheidenste für eine erfolgreiche Behandlung bleibt jedoch die bei der ersten Untersuchung sofort eintretende Gehörsverbesserung. Erfolgt dieselbe auch nicht nach 2—3maliger Wiederholung der Behandlung, so ist von der Drucksonde kein nennenswerter Erfolg zu erwarten.

Die Frage, wie lange die Behandlung zu dauern hat, richtet sich ganz nach dem Ausfall der von einer Woche zur andern vorzunehmenden Untersuchung. Ich pflege, wenn sich hierbei eine fortschreitende Besserung zeigt, die Behandlung, soweit dies dem Patienten möglich, in der Regel 4—6 Wochen, je nach dem individuellen Falle, fortzusetzen.

Die Dauer der Besserung ist eine individuell sehr verschiedene. Es gibt Fälle, die nach kurzer Behandlung sich länger und jahrelang halten, als solche nach längerer Behandlung. Einmal habe ich sogar den Fall erlebt, daß nach einmaliger Applikation der Drucksonde sich die Hörverbesserung ein Jahr lang hielt. In allen Fällen, namentlich jedoch bei von vornherein sehr herabgesetzter Funktion mit stark negativem RINNE, muß wenigstens jedes Jahr eine Kontrolle, resp. eine Wiederholung der Behandlung stattfinden. Wie bereits früher von mir herrorgehoben, empfiehlt sich sehr die Verbindung der Drucksonde mit der in den meisten Fällen hier vorzuziehenden positiven pneumatischen, resp. Wassermassage, ganz abgesehen von der zur Schonung des Trommelfells notwendigen Pause und der periodisch vorzunehmenden Untersuchung auf eine etwa eingetretene Besserung der Bewegungen des Trommelfells und des Hammergriffes.

Was den Einfluß auf die subjektiven Gehörsempfindungen betrifft, so ist derselbe ebenfalls ein viel geringerer als auf die Funktionsstörungen, mitunter ein viel dauernderer und vor allen Dingen schnellerer als bei der mehr langsam wirkenden pneumatischen und Wassermassage. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Verbindung beider Methoden noch das Beste leistet. Ich werde aber einen Fall anführen, wo nach einmaliger Applikation der Drucksonde ein lange bestehendes Ohrensausen zwei Jahre fortblieb.

Eine Hörverschlechterung habe ich nur da gesehen, wo durch unruhiges Verhalten des Kranken größere Verletzungen des Trommelfells mit Blutungen in die Pauke stattfanden; so z. B. bei einem Bauernjungen, der, statt dem Instrumente auszuweichen, in seiner Angst mit dem Kopfe gegen das Instrument fuhr. Diese Hörstörungen pflegen stets mit Heilung der Perforation vorüberzugehen. JACOBSON (162) sah zuweilen auch ohne Verletzungen Hör-

verschlechterungen, die jedoch nach dem Katheterismus wieder verschwanden.

Als Nebenwirkung habe ich bei der Applikation der Drucksonde zuweilen eine auffallende Besserung von Kopfschmerzen, besonders von Neuralgia supraorbitalis der entsprechenden Seite beobachtet, in einem Falle mit jahrelanger bleibender Besserung. Ähnliches beobachtete Eitelberg (161, S. 279).[1]

Fälle.

Selbstverständlich kann ich von der großen Zahl der seit 1884 von mir behandelten Kranken hier nur wenige Fälle schildern. Wenn diese Beispiele meist nur gute oder ziemlich gute Resultate betreffen, so ist es selbstverständlich, daß chronische Fälle mit sehr vorgeschrittener Funktionsstörung im Laufe der Jahre sich verschlechtern. In dem Kapitel der operativen Behandlung werde ich einen solchen Fall erwähnen, wo trotz einer periodisch von Jahr zu Jahr wiederaufgenommenen Behandlung die Besserung wieder zurückging, was freilich auf wiederholte akute Entzündungen der Paukenhöhle zurückzuführen war.

Fall 45. Frau v. B., 37 Jahre alt, kam zuerst als 19jähriges Mädchen im Jahre 1888 in meine Behandlung. Aufnahme am 2. XI. 88. Seit langen Jahren schwerhörig, bei häufigem geringen Wechsel. Ursache vollständig unbekannt, angeblich keine Heredität. Hört beim Fahren im Wagen die Sprache bedeutend besser. Vor 10 Jahren von namhaftem Otologen für unheilbar erklärt. Vor 4—5 Jahren einige Male epileptische Anfälle, die sich nicht wiederholt haben. Sehr nervöse anämische Patientin. Mäßige subjektive Gehörsempfindungen beiderseits. R. Fl. 0,3 m (3, 8), l. 0,4 m (3). Tonuntersuchung erst später im Laufe der Behandlung wegen großer Aufregung der Patientin möglich.

Genauere Tonuntersuchung vorläufig für c^1 beiderseits $\frac{25''}{50''}$ und später, nach etwa 14tägiger, fast täglicher Behandlung mit der Drucksonde und auch bei der Entlassung am 1. VI. 89 Fl.[2]) r. 1,3 m (3), l. 1,5 m (3); r. c Wa $\frac{26''}{18''}$, Lu $\frac{10''}{50''}$, l. Wa $\frac{29''}{18''}$, Lu $\frac{11''}{50''}$.

Gehörgänge frei. Trommelfelle beiderseits ziemlich „katarrhalisch“ eingezogen und getrübt, mit mäßig prominentem kurzen Fortsatz.

---

[1]) Dessen Angabe, daß durch die Drucksonde auch zuweilen Kopfschmerzen erzeugt werden, habe ich durch eigene Erfahrung nicht bestätigen können.

[2]) Obwohl in früheren Arbeiten es mehrfach von mir hervorgehoben worden ist, so betone ich jedoch auch an dieser Stelle, daß ich selbstverständlich die verschiedensten Flüsterworte meinen Kranken vorzusprechen und dann immer auf die im allgemeinen recht schwer verständliche Zahl 3 zurückzukommen pflege.

Beim Katheterismus beiderseits auffallend trockenes freies Geräusch mit kaum zu konstatierender beiderseitiger Besserung. Aus der Behandlung sei hervorgehoben, daß bei der Applikation der Drucksonde sich beiderseits objektiv ein ziemlich starker Widerstand wahrnehmen ließ und entsprechend diesem ziemlich große Empfindlichkeit bei großer Unruhe der Kranken. Ferner ist bemerkenswert, daß bei der damals nur negativ-positiven pneumatischen Untersuchung beiderseits fast gar keine Bewegung am Trommelfelle zu konstatieren war.

21. XI. 92. Die Besserung hat sich gut gehalten, auch kann Pat. der Musik jetzt besser folgen. Fl. r. 1,3 (3), l. 1,5 (3). Das Anblasegeräusch des Gehörganges r. erheblich höher als l. Tonprüfung zeigt keine Veränderung. Bei der Entlassung nach fast täglicher Behandlung am 30. XII. 92 Fl. beiderseits 5,0 m (3), subjektive Gehörsempfindung wenig verändert.

2. I. 93. Fl. etwas zurückgegangen: r. 4,0 (3), l. 4,5 (3). Bei der Entlassung am 23. I. 93 keine weitere Verbesserung.

19. XI. 95. Fl. wieder etwas zurückgegangen: l. 3,5 (3), r. 2,5. Anamnestisch ist nachzutragen, daß Pat. mir jetzt erst mitteilt, daß sie vor vielen Jahren Gelenkrheumatismus mit einer Herzaffektion durchgemacht hat und besonders damals sehr häufig Ohrensausen gehabt habe. Von der objektiven Untersuchung ist nachzutragen, daß die große Empfindlichkeit sich dadurch erklärt, daß der kurze Fortsatz sehr nahe am Trommelfellrande gelegen ist. Ferner ist die Angabe der Patientin wichtig, daß sie seit der ersten Behandlung im Jahre 1888 weit weniger von Kopfschmerzen und von Sausen geplagt wird. Bei der Entlassung am 20. VI. 96 Fl. beiderseits 3,5 m (3). In dieser Behandlung benutzte ich einige Male mit weit geringerer schmerzhafter Reaktion meine automatisch wirkende, durch ein Uhrwerk betriebene Drucksonde, ohne jedoch hierbei eine größere Besserung zu erzielen. Bei der Entlassung am 13. XI. 96 Fl. beiderseits 3,5 m (3).

15. V. 01. Im Oktober 1900 durch Schreck (Todesfall in der Familie) taub geworden. Ostern 1901 Influenza. Vor einigen Tagen der Vater der Pat. von mir untersucht und auf beiden Ohren stark schwerhörig befunden, also auch hier Heredität. Fl. r. 1 m (3), l. 1,2 m (3). Beiderseits stärkere Einziehung des Trommelfells. In der Nase nichts Besonderes. Sausen beiderseits wieder stärker geworden.

Die bis zum 18. XII. 01 mit einer viermonatigen Unterbrechung fortgesetzte Behandlung wurde nunmehr abwechselnd mit der Drucksonde, mit der pneumatischen und Wassermassage vorgenommen. Bemerkenswert ist, daß im Laufe dieser Behandlung bei der pneumatischen Untersuchung die Beweglichkeit der Trommelfelle zunahm und dieselbe gerade auf dem linken, weniger gebesserten Ohre bedeutend größer war als auf dem rechten, was bis zum Schlusse der Kur andauerte. Ferner stellte sich gegen den Schluß der Behandlung infolge eines Schnupfens ein Mittelohrkatarrh ein mit deutlichen, beim Katheterismus wahrzunehmenden Rasselgeräuschen; danach keine wesentliche Besserung. Bei der Ent-

lassung Fl. r. 5,0 m (3), l. 4,0 m (3); c^4 r. $\frac{43''}{50''}$, l. $\frac{32''}{50''}$, c r. Lu $\frac{22''}{50''}$, l. $\frac{14''}{50''}$, c konnte für Wa nicht genau festgestellt werden.

15. I. 02. Besserung wieder etwas zurückgegangen. Fl. r. 4,0 m (3), l. 3,0 m (3). Sausen besonders noch l. Nach Entfernung einer harten Cerumenkruste aus dem rechten Ohre Fl. r. 6,0 m (3), c^4 r. $\frac{45''}{50''}$, l. $\frac{35''}{50''}$, c Lu r. $\frac{22''}{50''}$, l. $\frac{14}{50}$. Die bis zum 22. XII. 02 wieder mit dreimonatiger Unterbrechung dauernde Behandlung, die etwa alle 3—4 Tage vorgenommen wurde, bestand abwechselnd in pneumatischer und Wassermassage. Die anfängliche Besserung auf dem rechten Ohre nach Entfernung des Cerumens ging wieder zurück auf den Status quo ante.

13. I. 03. Fl. r. 3,5 m, l. 2,5 (3); r.: cWa $\frac{37''}{18''}$, Lu $\frac{15''}{50''}$, c^4 $\frac{32''}{50''}$; l. cWa $\frac{33''}{18''}$ Lu $\frac{8''}{50''}$, c^4 $\frac{26''}{50''}$. Nach pneumatischer und Wassermassage mit viermonatiger Pause am 16. XII. 03 im allgemeinen keine große Veränderung für Fl., vielleicht sogar r. eine kleine Verschlechterung und r. cWa $\frac{35''}{18''}$, Lu $\frac{15''}{50''}$, c^4 $\frac{33''}{50''}$; l. cWa $\frac{33''}{18''}$, Lu $\frac{10''}{50''}$, c^4 $\frac{27''}{50''}$. Sausen ziemlich unverändert, namentlich zunehmend bei sehr häufiger psychischer Erregung.

1. III. 04. Fl. r. 3,0 m, l. 4,0 (3); r. cWa $\frac{40''}{18''}$, Lu $\frac{30''}{50''}$, c^4 $\frac{40''}{50''}$; l. cWa $\frac{32''}{18''}$, Lu $\frac{18''}{50''}$, c^4 $\frac{33''}{50''}$. Gleich nach dem Anfang der Behandlung, welche etwa alle 4 Tage einmal stattfand und mit einer viermonatigen Pause bis zum 29. III. 05 dauerte, zog sich Pat. durch Erkältung einen Nasenrachenkatarrh mit bedeutender Verschlechterung des Gehörs zu. Der Katheterismus ergab im Mittelohre beiderseits reichliches Sekret. Die Behandlung bestand in Ätzungen der beiden unteren hypertrophischen Nasenmuscheln mit Trichloressigsäure, nach vorheriger Anwendung von Suprarenal-Kokainlösung, ferner in Einblasungen von Kohlensäure[1]) in beide Mittelohren. Bei der Entlassung die Funktion im wesentlichen dieselbe wie am 1. III. 04.

Im Jahre 1906 wurde keine weitere Behandlung vorgenommen, jedoch berichtete mir die Pat. gelegentlich mündlich, daß sich das Gehör gut erhalten habe.

Ich habe den Fall so ausführlich geschildert, um zu zeigen, daß trotz der vielen somatischen und psychischen Verschlechterungen die Behandlung schießlich doch den Erfolg hatte, daß die

---

[1]) Mit dem von mir hierzu eingerichteten Kohlensäure-Bierdruckapparate, welche Behandlungsmethode sich hier wie in anderen Fällen von hypersekretorischem Katarrh sehr gut bewährte, nachdem ich anfangs hiervon keinen besonderen Vorzug vor der gewöhnlichen Luftdusche gesehen hatte (161 a).

bereits vor vielen Jahren von andern Ohrenärzten aufgegebene Kranke gegen früher ein weit besseres Sprachgehör besitzt.

Fall 46. Herr v. O., 28 J alt. Annahme: 12. I. 91. Vater auf einem Ohre schwerhörig. Vor fünf Jahren Sturz mit dem Pferde. Vier Tage lang bewußtlos; ob dabei Blutung aus rechtem Ohre, ungewiß. Längere Zeit danach Schwindelerscheinungen, zuletzt vor zwei Jahren. Ein Jahr nach dem Sturz allmählich auf dem dabei von einem Hufschlag getroffenen rechten Ohre sehr schwerhörig. Dezember 1889 Influenza, danach auch links allmählich Schwerhörigkeit mit wechselnder Stärke. Beiderseits pulsierendes Sausen. Wiederholt ohne Erfolg mit Luftdusche behandelt.

Fl. r. 0,1—0,2 m, l. 1,5 m (3); c^4 ziemlich stark herabgesetzt, links bis zuletzt gehört. Rinne beiderseits negativ.[1]) Trommelfell links normal, rechts hinten oben eine feine Perforationsnarbe. Die Nase ziemlich frei. Bei Schnupfen Gehör schlechter.

Beim Katheterismus rechts dünnes trockenes Blasegeräusch, links sehr frei mit rauherem Geräusch. Danach keinerlei Besserung.

Vom 11. II. 91 bis zum 13. VIII. 91 Drucksondenbehandlung dreimal wöchentlich, mit Beschränkung auf das linke Ohr, da die ersten rechtsseitigen Versuche vollkommen erfolglos waren, während links schon nach der ersten Sitzung sich die Fl. auf 2,5 m (3) hob und bis zur Entlassung auf 4,0 m nicht bloß für Zahlen, sondern auch für schwierige Worte (Wilhelm) fortschritt. Das Ohrensausen wurde nach dem innerlichen Gebrauch von Urethan (0,5 zweimal pro die) etwas gebessert und ging in ein dem Patienten viel angenehmeres hohes Klingen über.

11. VI. 92. Gehör auf dem linken Ohre ziemlich erhalten: 3,5 m (3); rechts wie früher. In den subjektiven Gehörsempfindungen keine Veränderung. Wiederum nur Drucksondenbehandlung einen Tag um den andern, bis zum 8. VIII. 92. Bei der Entlassung links Fl. 6,0 m (3).

Am 13. VII. 04 briefliche Mitteilung, daß er in der Zwischenzeit auf meinen Rat jahrelang von Dr. Pause in Dresden mit der Drucksonde weiterbehandelt worden ist, wobei „eine Zunahme der Besserung, mindestens ein Stillstand auf dem linken Ohre“ erzielt worden sei.

Dieser auf ein Trauma und Influenza zurückzuführende Fall zeigt wie der vorherige, daß die periodische wiederholte Anwendung der Drucksonde noch eine weitere Besserung zu erzielen imstande war. In den beiden letzten Fällen wurde die Prognose nicht durch die Heredität beeinflußt.

Der folgende, viel günstiger verlaufende Fall ist darum von besonderem Interesse, weil er gerade zu der „sklerotischen“ Form gehört.

---

[1]) Der Zufall will, daß ich während der zweimaligen Behandlung des Pat. wiederum in der unbequemen Lage war, meine beiden Hammergabeln dem Instrumentenmacher als Modell zu leihen.

Frl. E. B. (vgl. oben Fall 30) 30 J. alt. Annahme: 20. II. 96. Seit etwa einem halben Jahre Abnahme des Gehörs; Pat. weiß nicht, ob in einem oder auf beiden Ohren. Kein Sausen, keine Schmerzen.

Fl. r. 2,5 m (Kuckuck, l. 6—7 m (Hohenlohe). R. Gehörgang frei, normales Trommelfell, l. nicht ganz obturierendes Cerumen, nach dessen Entfernung das Gehör auf diesem Ohre nicht, dagegen auffallenderweise rechts, also auf dem freien Ohre bis zur Norm gebessert wird, so daß auf beiden Ohren jetzt Fl. 6—7 m (Kuckuck, Hohenlohe, Kaukasus usw.) gehört wird. Zu dieser auffallenden Besserung auf dem nicht behandelten rechten Ohre bemerke ich, daß ich derartige Fälle von Cerumenansammlung nicht selten bei sorgfältigster Kontrolle beobachtet habe. Es handelt sich um einen vorläufig rätselhaften reflektorischen Vorgang von einem zum anderen Ohre; wir haben bereits oben sowohl hinsichtlich der Funktion, als auch der subjektiven Gehörsempfindungen bei Anwendung der pneumatischen, resp. Wassermassage ähnliches kennen gelernt.

16. X. 99. Das bis jetzt gute Gehör ist seit einigen Wochen schlechter auf dem linken Ohre, während das rechte gut geblieben. Trommelfelle vollständig normal. Fl. l. nicht ganz 3,0 m (3). Wiederum eine etwas stärkere Ansammlung von Cerumen im linken Ohre; r. wie früher. Nach Ausspritzung links 4,5 m (Wilhelm). Ferner l. cWa $\frac{18''}{18''}$, Lu $\frac{34''}{50''}$, $c^4 \frac{35''}{35''}$. Sofort nach Anwendung der Drucksonde l. 6,0 m (Nepomuk). Fortsetzung der Behandlung dreimal wöchentlich bis zum 18. XI. 99. Bei der Entlassung hört Pat. zum erstenmal wieder seit langer Zeit die Uhr; ferner kann sie bei nahem starken Geräusch trotzdem ein schwächeres hören, z. B. das Klopfen an der Tür, was sie früher beim Klavierspiel nie hörte; Fl. 7 m für die schwierigsten Worte, wie Hohenlohe, Kakadu, Kuckuck usw., cWa $\frac{18''}{18''}$, Lu $\frac{50''}{50''}$ und $c^4 \frac{43''}{50''}$, also nahe der normalen Hörzeit von c^4.

Wenn das Ohr auch nicht als physiologisch gelten kann, so wiederholt Pat. obige Flüsterworte auf 7 m außerordentlich schnell und hält sich selbst für geheilt. Nach einer Mitteilung vom Februar 1906 hat sich das Gehör seitdem vollständig erhalten. (Von Interesse mag noch sein, daß bei Anwendung der Drucksonde der Druck allmählich auf 190 Vibrationen gesteigert wurde, was ich nur ausnahmsweise anzuwenden pflege).

Fall 47. Frau Z., 21 J. alt. Annahme: 26. I. 97. Vor $3\frac{1}{2}$ Jahren Diphtheritis. Seit drei Jahren schwerhörig. Zeitweise Sausen. Seit einigen Wochen während der Gravidität stärkeres Sausen und vermehrte Schwerhörigkeit. Mit Luftdusche lange Zeit ohne Erfolg behandelt. Angeblich keine Heredität.

Fl. r., 1,5 m, l. 1,5 m (3); rechts cWa $\frac{23''}{18''}$, Lu $\frac{11''}{50''}$, $c^4 \frac{26''}{50''}$; l.: cWa $\frac{23''}{18''}$, Lu $\frac{9''}{50''}$, $c^4 \frac{33''}{50''}$. Beide Gehörgänge frei. Links am Trommelfell der Hammer-

griff etwas stärker markiert und an der oberen vorderen Wand des Gehörgangs über dem kurzen Fortsatz eine kleine, den letzteren fast berührende, aber nicht ganz verdeckende Exostose. Rechts außer einer kleinen, durch Einführen der Haarnadel von der Kranken verschuldeten Hämorrhagie am Hammergriff nichts Besonderes. Nach beiderseitiger Drucksondenbehandlung glaubt Pat. besser zu hören, was sich jedoch kaum feststellen läßt.

2. III. 97. Im vorigen Monat war das Gehör nach der einmaligen Behandlung längere Zeit erheblich besser. Fl. jetzt r. 1,2 m, l. 1,5 m (3). Nach beiderseitiger, fast täglicher Drucksondenbehandlung bis zum 7. III. r. 4,0 m, l. 1,5 m (3). Am 8. III. wird l. die Exostose vom kurzen Fortsatz mit einem schmalen Meißel durch kurzen Schlag abgemeißelt, was von der Patientin ohne Narkose sehr gut vertragen wird. Bis zum 14. dieselbe rechtsseitige Behandlung und am 15. III. nach Entfernung des Schorfes von der Operationsstelle l., beiderseitige Drucksondenbehandlung.

16. III. Die Röte ist links vollständig verschwunden und seit fünf Tagen auf diesem Ohre das Sausen vollständig fort. Dieselbe weitere Behandlung mit selten interkurrenter pneumatischer Behandlung bis zum 23. III. 97. Fl. bei der Entlassung r. 5,5 m, l. 5,0 m (3). R. c Wa $\frac{30''}{18''}$, Lu $\frac{15''}{50''}$, c^4 $\frac{33''}{50''}$; l. c Wa $\frac{30''}{18''}$, Lu $\frac{13''}{50''}$, c^4 $\frac{34''}{50''}$. Seitdem keine Nachricht über das weitere Verhalten der Funktion.

Fall 41. Gustav B., 20 J. alt. Annahme: 22. VI. 99. Vor fünf Jahren links Ohreiterung, etwa sechs Monate lang. Seitdem schwerhörig, zeitweise Stiche und Schwindel, besonders nach Schnauben der Nase, ohne daß hierdurch Sausen entsteht. Vor zwei Tagen so starker Schwindel, daß Pat. abends nach anstrengender Arbeit hinfiel. Oktober 1897 hat ein ähnlicher Anfall stattgefunden. Permanente Kopfschmerzen hauptsächlich in der linken Seite. Ein Bruder der Mutter ist schwerhörig. Bei Druck auf den linken Warzenfortsatz heftige Schmerzen. Gesichtsfarbe sehr blaß, bei zartem Körperbau. Sehr lange mit Luftdusche ohne Erfolg behandelt. Augenblicklich schwindelfrei.

Fl. l. 0,6 m, r. 1,5 m (3); r. c Wa $\frac{9''}{18''}$, Lu $\frac{16''}{50''}$, c^4 $\frac{21''}{50''}$; l. c Wa $\frac{7''}{18''}$, Lu $\frac{20''}{50''}$, c^4 $\frac{18''}{50''}$. Beide Trommelfelle vollständig normal resp. „sklerotisch", mit stark durchscheinender Röte. Vorläufig Ord.: Acidum hydrobromicum dreimal täglich 20—25 Tropfen in einem Weinglas Zuckerwasser.

27. VI. Kopf freier. Das Trommelfell liegt beiderseits außerordentlich steil und günstig für die Drucksonde. Nach vorsichtigem Versuch mit der Drucksonde nur rechts sofort Besserung für Fl. auf 2,5 (3) und freieres Gefühl im Kopfe.

25. VI. Kopfschmerz vollständig verschwunden; Fl. r. noch weiter auf 3,5 m, l. auf 1,8 m (3) gestiegen, r. c für Lu auf $\frac{27''}{50''}$. Zunahme der

Besserung im Laufe der weiteren, einen Tag um den anderen bis zum 2. VIII. 98 vorgenommenen Behandlung in dem Grade, daß bei Entlassung Fl. r. 6 m (Europa), l. 6 m (Rauch).

8. X. 98. Pat. hat leider vor vier Wochen seinen auf meine Veranlassung vorläufig aufgegebenen Dienst als Bankbeamter wieder angetreten; bald darauf wieder bedeutende Verschlechterung des Gehörs und der Eingenommenheit des Kopfes, jedoch ohne Schwindel. Fl. beiderseits jetzt 3,5 m (3), aber nicht für obige Flüsterworte. Die versuchsweise noch zweimal vorgenommene Drucksondenbehandlung ohne weiteren Erfolg.

12. IV. 99. Klagt wieder über Kopfschmerzen und dumpfes Gefühl im Kopfe, wobei jedesmal das Gehör schlechter. Fl. r. 1,5 m (2, 12), l. 0,5 m (3), r. c Wa $\frac{16''}{18''}$, Lu $\frac{15''}{50''}$, $c^4 \frac{20''}{50''}$. L. c Wa $\frac{14''}{18''}$, Lu $\frac{24''}{50''}$, $c^4 \frac{24''}{50''}$. Die weitere, bis zum 31. V. 99 nur noch fünfmal vorgenommene Drucksondenbehandlung besserte nur noch das rechte Ohr für Fl. auf 6,0 m für schwierige Flüsterworte, l. auf 6,0 m nur für Zahlen. Bei der Entlassung r. die Hyperämie vollständig verschwunden.

12. V. 00. Vor vier Tagen Nasenbluten, danach Gehör wieder schlechter. Fl. r. fast normal, l. 4,0 m (Kuckuck). Nach Drucksonde links etwas besser. Nach weiterer Behandlung einen Tag um den andern bis zum 22. V. links keine nennenswerte Besserung für Fl., während es rechts annähernd normal bleibt. Pat. wird zu längerem Aufenthalt nach Friedrichroda entlassen und ihm vor allen Dingen Enthaltsamkeit von jeder anstrengenden geistigen Tätigkeit empfohlen.

Der folgende Fall ist von besonderem Interesse, weil er trotz starker hereditärer Belastung gebessert wurde.

Fall 48. Frhr. v. Sch., 48 J. alt, Annahme: 25. X. 00. Links angeblich normal hörend, rechts seit etwa 20 Jahren schwerhörig; links in letzter Zeit mitunter Sausen. Schon lange mit der Luftdusche ohne jeden Erfolg behandelt. Großvater war taubstumm.

Fl. r. 0,3 m (3), l. auf 7 m für Zahlen gut, für schwierige Worte (Hohenlohe) nur 3,0 m; c r. Wa $\frac{18''}{18''}$, Lu $\frac{30''}{50''}$, $c^4 \frac{16''}{50''}$. L. c Wa $\frac{16''}{18''}$, Lu angeblich $\frac{73''}{50''}$, welche enorme Hörzeit sich augenscheinlich dadurch erklärt, daß Pat. auf diesem, noch verhältnismäßig guten Ohre das tiefe Straßengeräusch mit c verwechselt; $c^4 \frac{40''}{50''}$. Beide Trommelfelle vollständig normal resp. „sklerotisch".

Beiderseits Drucksonde, danach links sofort Fl. auf 6,0 m (Kuckuck), rechts unverändert.

20. III. 01. Fl. r. 0,3 m (3), l. 3,5 m (Hohenlohe). R. c Wa $\frac{15''}{18''}$, Lu $\frac{30''}{50''}$, $c^4 \frac{18''}{50''}$; l. c Wa wegen des immer noch vorhandenen Sausens unbestimmbar. L $\frac{68''}{50''}$, wie früher wohl wieder Verwechslung mit dem tiefen

Straßengeräusch, $c^4 \frac{42''}{50''}$. Die dem Patienten im vorigen Jahre vorgeschlagene Drucksondenbehandlung kann leider nur neunmal bis zum 30. III. 01 vorgenommen werden, abwechselnd mit Wasser- und pneumatischer negativ-positiver Massage. Bei der Entlassung r. ziemlich unverändert, l. Fl. 6,0 m (Hamburg) und Aufhören des Sausens. Hinterher Angabe des Patienten, daß er vor fünf Jahren an Schwindel gelitten habe.

25. X. 02. Gehör unverändert, jedoch seit $1^1/_4$ Jahr l. wieder permanentes Sausen. Auch c^4 l. gut geblieben: $\frac{40''}{50''}$. Pat. kann zur Behandlung nicht hier bleiben. Ord.: Ammonium bromatum, zweimal täglich 2,0.

1. III. 04. Pat. hat in der Zwischenzeit stark an Rheumatismus gelitten. Bei genauer nochmaliger Aufnahme der Anamnese ergibt sich, daß Großvater und Bruder desselben taubstumm gewesen und seine älteste Tochter an Ohrensausen leidet. Augenblicklich kein Ohrensausen, während das Gehör bei unverändertem rechten Ohre l. für Fl. auf 3,0 m (3) zurückgegangen ist. Wiederum nur kurze Behandlung einen Tag um den andern bis zum 24. III. 04, diesmal nur mit Wassermassage, welche nach seiner Behauptung ihm am besten bekommt. Bei der Entlassung Fl. l. 6,0 m (3), aber nicht für schwierige Worte, und $c^4 \frac{43''}{50''}$. R. keine Veränderung.

Fall 49. Rechtsanwalt G., 47 J. alt. Annahme: 10. I. 98. L. seit seiner Jugend taub; r. seit einigen Jahren schwerhörig und nach einem vor zwei Jahren in seiner nächsten Nähe auf der Jagd abgefeuerten Schusse einen halben Tag auf diesem Ohre ganz taub. Seit etwa sechs Wochen starkes Sausen und unbehagliches Gefühl im rechten Ohre. Der 70 jährige Vater sehr schwerhörig. Zuweilen meist nach heftigen Körperbewegungen geringer, kurz dauernder Schwindel seit einigen Jahren.

Fl. l. a. O. (3), r. 6,0 (3), 3,0 m (Hohenlohe); r. c Wa $\frac{18''}{18''}$, Lu $\frac{36''}{50''}$, $c^4 \frac{31''}{50''}$; l. c W $\frac{13''}{18''}$, L für kleine Gabel $\frac{0''}{50''}$, aber große Gabel mit Resonator gut gehört, $c^4 \frac{11''}{50''}$. Beide Trommelfelle normal.

Nach Drucksonde r. sofort Besserung für Fl. auf 6,0 m (Hohenlohe), und das Ohrensausen sofort verschwunden. Pat. kann vorläufig zur Behandlung nicht hier bleiben.

5. I. 00. R. alles gut geblieben, aber seit vier Wochen starkes Sausen mit periodisch aussetzendem Gehör, das jetzt wieder gut ist. Wieder viel Schwindel, besonders seit vier Wochen. Der 74 jährige Vater ganz taub.

Fl. r. 6,0 m (Hohenlohe), aber für „Pfefferkuchen“ und „Kuckuck“ nur 5,0 m. Pat., der seit der einmaligen Behandlung mit der Drucksonde vor zwei Jahren in der Zwischenzeit kein Ohrensausen hatte, wünscht selbst die Wiederholung dieser Behandlung. R. nach Anwendung der Drucksonde bei einem Druck von 150 g sofort wieder auffallende Besserung. Wegen äußerer Verhältnisse Wiederaufnahme der Behandlung erst am

12. XI. 00. Fl. r. 6,0 m (Hohenlohe), l. a. O. In der Zwischenzeit hat Pat. seinen Beruf wieder ziemlich gut ausüben können, während früher in den Gerichtssitzungen das Gehör zuweilen ganz aussetzte. Fast tägliche Drucksondenbehandlung, abwechselnd mit pneumatischer Massage, wegen äußerer Verhältnisse leider nur bis 30. XI. 00. Bei der Entlassung Sausen r. noch etwas vorhanden und Fl. 6,0 m (Pfefferkuchen, Pumpernickel), c für Lu $\frac{55''}{50''}$, $c^4\,\frac{55''}{50''}$.

Auch in diesem Falle, wo leider über die Beweglichkeit des Trommelfells bei pneumatischer Massage in meinem Journale nichts notiert ist, wird mancher rechts an die Ménièresche Krankheit denken. Jedoch rechtfertigen die hohe Hörzeit für $c^4\left(\frac{31''}{50''}\right)$ und die bedeutende Besserung von cLu von $\frac{36''}{55''}$ auf $\frac{55''}{50''}$ mehr die Annahme einer leichteren beginnenden „Sklerose“, zumal die charakteristischen Symptome der reinen Ménièreschen Krankheit hier vollständig fehlen. Nach meinem Ermessen handelte es sich hier um einen jener vielen, oben bereits erwähnten Fälle von sog. „Sklerose“ mit Affektion des Labyrinths infolge von Übertäubung durch Schuß und mit nachfolgendem Schwindel. Zu einer inneren Kur mit Pilokarpin gegen die Allgemeinerscheinungen war um so weniger Veranlassung, als der Kranke es absolut ablehnte, seinen ihn sehr anstrengenden und die nervösen Erscheinungen stets von neuem hervorrufenden Beruf längere Zeit aufzugeben.

Ich schließe die mit der Drucksonde behandelten Fälle mit einem, der sowohl diagnostisch als therapeutisch von Interesse ist; in ersterer Beziehung zeigt er die interessante, hier glücklicherweise vorübergehende Erscheinung, daß gewisse Töne nur als Geräusche gehört wurden, die als sichere Zeichen einer Labyrintherkrankung oben im Fall 24 beschrieben wurde.

Fall 50. Fabrikant F., 56 J. alt. Annahme: 13. XI. 96. Vor vier Jahren zuerst nach Influenza Anfall von Schwindel mit Übelkeit und Erbrechen, so daß er den ganzen Tag liegen mußte; dabei starke „Kopfkongestion“. Im Ohre wurde damals nichts bemerkt. Darauf wiederholte Anfälle ca. alle acht Wochen. Vor zwei Jahren zufällig bemerkt, daß er r. taub sei. Vater war schwerhörig. Seit einem Jahr Zunahme der Schwindelanfälle an Häufigkeit und Heftigkeit. Seit zwei Jahren r. starkes Ohrensausen verschiedener Art, bereits früher selten und nur periodisch auftretend. Seit drei Wochen die Schwindelanfälle weit geringer und ohne Erbrechen. Pat. macht sonst außer großer Nervosität einen gesunden Eindruck. Die Charcotsche Chininkur ist im Oktober und November 96 ohne Erfolg gebraucht, die subjektiven Gehörsempfindungen sind dabei stärker geworden. Dagegen hat ihm Sandowsches Bromsalz gutes geleistet.

Fl. l. normal. R. 1,2 m (3). c vom Wa nur als zitternde Empfindung gefühlt, cLu $\frac{20''}{50''}$, aber nicht als Ton, sondern nur als Sausen, $c^1 \frac{27''}{50''}$ als Ton, C auch nur als Geräusch wahrgenommen.

Linkes Trommelfell normal. Am rechten getrübten und eingezogenen Trommelfell zwei Perforationsnarben. Wegen der großen Reizbarkeit des Pat. und zur Vermeidung von Schwindel weder Katheterismus noch pneumatische Untersuchung angewendet; dagegen Versuch mit der Drucksonde (20 Stöße bei schwachem Druck), danach sofort Fl. auf 2,5 m (3) und c jetzt als Ton gehört, aber tiefer als l., während vom Wa wie früher c nur gefühlt; c^1 danach $\frac{30''}{50''}$. Nach der bis 4. XII. 96 meist drei- bis viermal wöchentlich stattfindenden Drucksondenbehandlung unter allmählicher Zunahme auf 80 Stöße bedeutende Besserung für Fl. auf 6,0 m (Friedrich, Ferdinand) und Abnahme der Schwindelerscheinungen, so daß auch das früher beim Treppensteigen stets vorhandene taumelnde Gefühl dauernd geschwunden ist, aber immer noch, wenn auch geringe Ohrgeräusche; cWa $\frac{13''}{18''}$ jetzt deutlich als Ton gehört, ebenso cLu $\frac{36''}{50''}$ und $c^1 \frac{40''}{50''}$. Bei seiner Entlassung wird ihm wegen der immer noch vorhandenen Nervosität Ammon. bromat., zweimal täglich 2,0, und gegen seine Schlaflosigkeit Trional, 1,0 pro die, verordnet.

9. III. 05. Nachdem es Pat. in der Zwischenzeit gut gegangen, haben sich die Schwindelanfälle im letzten Winter wieder eingestellt, aber niemals mit Erbrechen. Fl. ist r. auf 3,5 m (3) zurückgegangen bei Zunahme der Ohrgeräusche. Pat. hat keine Zeit zu einer lokalen Behandlung. Schwindel augenblicklich mäßig. Auf Grund eines ähnlichen, in der Klinik mit Isopral erfolgreich behandelten Falles wird ihm dasselbe Mittel zu längerem Gebrauch verordnet, und Pat. schreibt mir nach einem halben Jahre, daß Schwindel und Schlaflosigkeit seitdem ganz entschwunden seien.

Auch in diesem Falle ist es schwer, zu entscheiden, ob hier die chronische Form der reinen MÉNIÈREschen Krankheit oder deren Zutritt zur postotitischen Form der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit vorlag, da die Beweglichkeit des Trommelfells pneumatisch nicht festzustellen war. Der alleinige akustische Befund, besonders der Umstand, daß c am Wa nur gefühlt wurde, ist für mich nicht bestimmend für eine reine Labyrintherkrankung, seitdem ich dieses Symptom auch bei noch ganz gutem Gehör beobachtet habe. Ex juvantibus denke ich an die letztere Komplikation und nehme wie in ähnlichen von mir beobachteten Fällen (158 g) an, daß neben der Mobilisierung des festen Schalleiters durch die Drucksonde auch auf die Contenta des Labyrinths ein nicht näher zu bestimmender heilsamer Einfluß ausgeübt wurde. Jedenfalls ist die übliche theo-

retische Annahme einer Labyrinthblutung auch hier völlig ausgeschlossen.

Schließlich möchte ich noch darauf aufmerksam machen, daß die meines Wissens zuerst von JACOBSON (162a) auch bei trockener Trommelfellperforation empfohlene Drucksondenbehandlung sich mitunter zu bewähren scheint. Ich selbst habe darüber nur eine an einem 44 jährigen Amtsrichter gemachte Erfahrung, wo unmittelbar nach einmaliger Applikation eine auffallende Hörverbesserung auftrat, leider jedoch wegen der Berufsgeschäfte des Patienten eine Behandlung bisher nicht durchgeführt werden konnte.

Operative Behandlung. Von leichteren Eingriffen kommt hier zunächst in Betracht die Durchschneidung der hinteren Trommelfellfalte[1]), welche, von POLITZER (163) und mir (164 u. 165) unabhängig voneinander zuerst empfohlen, mit Unrecht jetzt verlassen ist, weil sie, wie ich in meiner zweiten Arbeit a. a. O. nachgewiesen, in Fällen von vollkommen freiem Mittelohr, wo unmittelbar nach der Luftdusche eine Gehörverbesserung eintritt, häufig Aussicht auf Erfolg bietet, während bei erfolgloser Luftdusche wenig davon zu hoffen ist, wie dies gerade bei vorliegender Krankheit meist der Fall ist. Trotzdem bin ich in der Lage, einen ganz erheblich gebesserten Fall der letzteren Kategorie aufzuweisen, welchen ich 38 Jahre lang beobachtet habe.

Fall 51. v. N., zuerst als Kadett 15 J. alt von mir behandelt. Annahme: 12. I. 69. Seit vielen Jahren schwerhörig, nach früherem beiderseitigen Ohrenfluß. Sehr skrofulöser Patient.

Fl. r. 8 Fuß, l. 1 Fuß (3). An den Trommelfellen Reste einer früheren Ohrenentzündung. Beiderseits starke Einziehung mit starker Ausbildung der hinteren Falte. R. totale starke Trübung mit schwerer Beweglichkeit des Trommelfells beim VALSALVAschen Versuch. L. offenbare Verlötung des Hammergriffs mit Promontorium. Nach früherer dreiwöchiger fruchtloser Behandlung mit Luftdusche und Einspritzungen am 20. II. 69 beiderseits Durchschneidung der hinteren Falte. Die Operation hatte nur r. einen sichtbaren Erfolg. Bei der Entlassung (26. II. 69), Fl. r. 10 Fuß, l. 1 Fuß (3).

5. I. 72. Die Hörweite nicht allein erhalten, sondern noch besser geworden, obwohl Pat. der Verordnung, den VALSALVAschen Versuch zu Hause anzuwenden, nicht regelmäßig nachkam. Fl. r. 16 Fuß (18, 16), l. 2 Fuß (18, 16).

Von März 1884 bis November 1885 Behandlung des linken Ohres wegen einer interkurrenten eitrig-granulösen perforativen Mittelohrentzündung.

[1]) Von meinem verstorbenen Freunde WILHELM MEYER (Kopenhagen) wurde mir einst der Vorschlag gemacht, diese Operation Ptychotomie (von πτύξ, die Falte) zu nennen.

R. gut geblieben: Fl. 5,0 m (Rauch); dasselbe bei der Entlassung. L. mit vollständiger Vernarbung des Trommelfells Fl. 4,0 m (3).

Im Februar 92: Fl. r. 5,0 m (Rauch, Kaiser Wilhelm), l. 4,0 m (für dieselben schwierigen Worte). Pat. soll regelmäßig meine „trockene Nasendusche" anwenden.

13. IV. 07. Gehör vollständig gut geblieben.

Ich glaube, daß diesem Fall epikritisch nichts weiter zuzusetzen ist, und daß derselbe von selbst auffordert, diese Operation doch gelegentlich in ähnlichen Fällen wieder aufzunehmen.

Zur Technik der mit feiner Paracentesennadel vorzunehmenden Operation sei bemerkt, daß zur möglichsten Vermeidung einer Läsion der Chorda tymp. der Schnitt nicht von unten nach oben, sondern umgekehrt geführt werden muß. Außer bald vorübergehenden Kitzelempfindungen auf der entsprechenden Zungenhälfte in wenigen Fällen habe ich niemals nachhaltige Störungen von einer derartigen Verletzung unter mehr als 140 Operationen beobachtet. Die Blutung ist meist gering, und gewöhnlich tritt mit baldiger Resorption in kurzer Zeit Heilung ein.

Zur Erklärung der Wirkung der Operation diene der Umstand, daß nach Mach und Kessel (166) der hintere Abschnitt des Trommelfells im Normalen weit größere Schwingungen macht, als die übrigen Teile. Hierzu kommt meine in der physiologischen Einleitung mitgeteilte Beobachtung, daß gerade der hintere obere Abschnitt des Trommelfells bei tieferen Tönen in lebhafte Schwingungen gesetzt wird. Man kann sich nun in vielen Fällen davon überzeugen, daß nach Vernarbung des kleinen Schnittes beim Valsalvaschen Versuch das Trommelfell an dieser Stelle sehr ergiebige Außenbewegungen zeigt, während vor der Operation hier nur geringe oder gar keine Bewegung stattfand. Es ist wichtig, hinterher noch längere Zeit die Luftdusche brauchen zu lassen.

Inzisionen von Narben

und atrophischen Stellen des Trommelfells zur Erzielung einer größeren Straffheit.

Für Narben ist diese Operation zuerst von Politzer (163) zu diesem Zwecke empfohlen. Er fand dabei, daß infolge einer an den Schnitträndern eintretenden Entzündung die operierte Stelle unter merkbarer Hörverbesserung stärker gespannt wird. Ich habe hiervon bisher keinen Nutzen gesehen, wohl aber zuweilen von Inzisionen in Atrophien des Trommelfells und den besten Erfolg hiervon in folgendem Falle beobachtet.

Dieser Fall ist auch sonst von vielseitigem Interesse. Besonders zeigt er in markanter Weise den großen Wert der objektiven pneu-

matischen Untersuchung gegenüber den zweifelhaften subjektiven Tonprüfungen, zweitens daß selbst bei einer schlechten Perzeption von c vom Wa und von c^4 per Lu noch eine Besserung unter Umständen möglich ist. Von allgemeinem Interesse ist ferner die von mir bei der Behandlung gemachte Beobachtung, daß starke Menstrualblutung das Gehör wesentlich herabzusetzen imstande ist. Endlich ist er von besonderer Bedeutung in seiner Beziehung zu der am Schluß dieses Buches zu schildernden „akkommodativen Form" der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit.

Fall 52. Frau N. aus Riga, 36 J. alt. Annahme: 17. IX. 06. Sehr nervöse, anämische Patientin, angeblich ohne Heredität. Seit 19 Jahren nach einer Frühgeburt zuerst l., später auch r. schwerhörig. Vier Jahre später nach der mit starken Blutungen verbundenen Geburt des ersten Kindes weitere Verschlechterung mit starkem Ohrensausen. Bei allen Aufregungen, Schnupfen, bei jeder Menstruation Verschlechterung, mit Neigung zum Schwindel. Pat. hat bereits viele Kuren, auch mit Luftdusche, meist mit Verschlechterung des Gehörs durchgemacht und wurde vor zehn Jahren von einem hervorragenden Otologen als unheilbar aufgegeben. Als auffallend gibt sie an, ihre Taschenuhr beiderseits noch meterweit zu hören, auch hörte sie bei Untersuchung mit dem Politzerschen „einheitlichen" Hörmesser den Schlag desselben durch mehrere Zimmer.

Fl. r. a. O. (3, 5), l. 0,6 m (3, 5); r. c Wa $\frac{11''}{18''}$, Lu $\frac{23''}{50''}$, c^4 $\frac{18''}{50''}$; l. c Wa $\frac{10''}{18''}$, Lu $\frac{23''}{50''}$, c^4 $\frac{18''}{50''}$. Die Angaben der Patientin über das gute Gehör für die Uhr und den Politzerschen Hörmesser veranlaßten mich zur vergleichenden Untersuchung mit den ultramusikalischen Tönen, und hierbei hörte Pat. besonders das g^6 als lauten Klang bis auf 9 m. Von weiterem Interesse ist, daß sie mittelhohe Geräusche, z. B. das Kochen in meinem Desinfektionsapparate, und auch die tieferen schlecht hört. An den Trommelfellen beiderseits nichts wesentlich Abnormes.

Bei der positiven pneumatischen Massage, selbst bei luftdichterem Sitzen des Sieglesschen Trichters[1]), beiderseits nur die hintere Hälfte des Trommelfells beweglich, bei vollständigem Feststehen des Hammergriffes. Die vorläufig bis zum 9. X. dauernde Behandlung mit Drucksonde und positiver pneumatischer Massage bewirkte schon in den ersten Sitzungen eine auffallende Besserung, welche am 25. IX. bereits für Zahlen r. auf 7 m (3, 5), l. nur auf 1,5 m (3, 8) stieg, mit einer Zunahme der Hörzeit r. für c^4 auf $\frac{20''}{50''}$, l. mit auffallender Abnahme auf $\frac{15''}{50''}$. Das Wich-

[1]) Dieser Fall zeigte mir, daß man zur kräftigeren Einwirkung auf das Trommelfell das Sicherheitsventil des von mir modifizierten Pneumomotors (bei D in Fig. 12—15) ohne jede Gefahr für das Ohr bei nur positiver pneumatischer Behandlung schließen darf.

tigste war dabei, daß gleichzeitig, und zwar schon in der zweiten und dritten Sitzung, die Beweglichkeit des Trommelfells auch unten und vorn, zum Teil auch des Hammergriffs besonders zunahm. Dagegen ist bemerkenswert, daß jeder Versuch mit der gewöhnlichen negativ-positiven Pneumomassage das Gehör sofort verschlechterte, wobei sich jedesmal die schlaffe hintere Hälfte beider Trommelfelle stark nach außen wölbte.

Diese Besserung erlitt jedoch eine Einbuße am 28. IX. durch das Auftreten einer starken Menstrualblutung, und die Fl. r. ging auf 4,0 m (3, 8) zurück.

Nachdem sich Pat. zu Hause durch längere Ruhe erholt hatte, wird am 9. X. die Behandlung wieder aufgenommen und das linke Ohr zunächst operiert. Vorher Prüfung der Fl. und auf die bisher noch nicht untersuchten musikalischen Töne, welche schon wegen der auffallenden Hörzeit von c^4 notwendig erschien:

$$\text{R. Fl. } 3{,}5 \text{ m } (3),\ c^4\frac{19''}{50''},\ c^3\frac{17''}{60''},\ c^2\frac{46''}{90''},\ c^1\frac{49''}{110''}.$$

$$\text{L. Fl. } 2{,}0 \text{ m } (3),\ c^4\frac{27''}{50''}\ (?,\text{ starkes Sausen}),\ c^3\frac{15''}{60''},\ c^2\frac{30''}{90''},\ c^1\frac{42''}{110''}.$$

Am linken Trommelfelle horizontaler Querschnitt mitten durch die hintere Hälfte der Membran, dabei absolut kein Widerstand fühlbar und kein Knall hörbar, wie derselbe beim Durchschneiden der Ringfasern der normalen Membrana propria stattfindet (vgl. „die akkommodative Form" im zehnten Kapitel). Kaum Spuren einer Blutung. Nach zwei Tagen bereits die Wunde geschlossen.

Am 12. X. dieselbe Operation r. unter den gleichen Erscheinungen. Nach vollständiger Vernarbung an beiden Trommelfellen Wiederaufnahme der Behandlung mit positiver Pneumomassage. Die jetzt merkbare Besserung des Gehörs zeigt wieder Schwankungen zum Schlechteren durch Influenza-Schnupfen. Nach Ablauf des letzteren wird dieselbe Operation an einer anderen Stelle des hinteren Trommelfellabschnittes r. am 1. XI. und l. am 3. XI. wiederholt. Acht Tage darauf nach der Vernarbung wieder periodische Behandlung mit positiver Pneumomassage. Mit Eintritt der wieder sehr abundanten Menses am 9. XI. neue Verschlechterung, so daß Fl. r. 2,5 m (3), l. dagegen 2,0 (3). Fortsetzung der positiven Pneumomassage bis zum Tage der Entlassung, 23. XI. 06, an welchem r.: Fl. 3,0 m (3, 4), $c\text{Wa}\,\frac{15''}{18''}$, $c\text{Lu}\,\frac{33''}{50''}$, $c^1\frac{60''}{110''}$, $c^2\frac{55''}{90''}$, $c^3\frac{20''}{60''}$, $c^4\frac{27''}{50''}$; l. Fl. 1,8 m (3, 4), $c\text{Wa}\,\frac{17''}{18''}$, $c\text{Lu}\,\frac{29''}{50''}$, $c^1\frac{40''}{110''}$, $c^2\frac{45''}{90''}$, $c^3\frac{14''}{60''}$, $c^4\frac{21''}{50''}$.

Ein Vergleich mit der Tonuntersuchung am 9. X. zeigt eine wesentliche Besserung der Perzeption der Töne. Der Haupterfolg besteht darin, daß bei der positiven pneumatischen Untersuchung jetzt beiderseits, besonders rechts das ganze Trommelfell mit dem Hammer ergiebige Schwingungen zeigt. Das Ohrensausen freilich noch dasselbe, überdies durch die

Menses noch vermehrt. Empfehlung an ihren Hausarzt Dr. v. Haken, die Patientin zu Hause innerlich Eisen nehmen zu lassen[1]).

Epikritisch habe ich diesem Falle im Hinblick auf meine obige physiologische Einleitung hinzuzufügen, daß die Ergebnisse der Tonuntersuchung und der Erfolg der vorgenommenen Operationen meine Anschauung bestätigen, daß für die höchsten Geräusche (Taschenuhr) und ultramusikalischen Töne die Schallaufnahme durch die Luft in der Trommelhöhle, die der musikalischen (besonders tiefen) Töne dagegen durch den festen Schalleiter der Gehörknöchelchen stattfindet.

Hierfür spricht speziell in diesem Falle, daß bei der durch die Atrophie des Trommelfells bedingten mangelhaften Schallübertragung auf den Hammergriff, welcher bei der pneumatischen Untersuchung anfänglich keinerlei Bewegung zeigte, die Aufnahme der genannten unmusikalischen hohen Schallarten eine noch ganz gute, die der musikalischen Töne jedoch eine bei weitem schlechtere war. Die Übertragung der letzteren auf den Hammergriff wurde, wie die pneumatische Untersuchung objektiv zeigte, schon durch die positive Pneumomassage erheblich gebessert, in noch höherem Grade nach der durch die Operationen erzielten Straffheit der Membran. Die letzte Ursache dieser Besserung führe ich auf die konsekutive größere Tätigkeit des M. tensor tympani zurück, in ähnlicher Weise, wie ich dies in gewissen Fällen zur Erklärung der mit der Drucksonde erzielten Resultate oben annahm.

Anlegung einer persistenten Öffnung am Trommelfell.

Die Indikation zu dieser Operation, deren Erfolg fast regelmäßig an der Wiedervernarbung der gesetzten Öffnung scheitert, gründet sich darauf, daß man bei Trommelfellperforationen sehr häufig eine verhältnismäßig noch sehr gute Funktion antrifft. Dabei ist jedoch zu betonen, daß nicht selten auch das Gegenteil der Fall ist und sehr häufig sowohl die Fl. nur noch am Ohre, als auch das c^4 sehr herabgesetzt gehört wird. Nach meinen Erfahrungen soll man daher niemals einen derartigen Operationsversuch machen bei sehr herabgesetzter Fl., da die Erfahrung lehrt, daß hiernach eine erhebliche Verschlechterung eintreten kann, während bei noch ver-

[1]) Derselbe schreibt mir am 17. X. 06, daß ihm sofort die bedeutende Besserung aufgefallen ist, „aufrichtig gesagt, hatte ich nicht eine so rasche Besserung ihres Leidens für möglich gehalten, nachdem sie bereits so vielfach von bedeutenden Spezialisten behandelt worden ist und außerdem sie sich zurzeit in einer sehr deprimierten psychischen Lage befunden hat.“ Nach eingetretener Kräftigung der Pat. wird eine Wiederaufnahme der Kur im Frühjahr 1907 beabsichtigt.

hältnismäßig gutem Gehör der Eingriff wenigstens nicht schadet. So habe ich oben in der physiologischen Einleitung einen Fall beschrieben, wo sogar nach totaler Exzision des Trommelfells mit Hammer und Amboß das vorher normale Gehör in praktischer Beziehung nicht sehr wesentlich beeinflußt wurde. Die Operation, die rationell nur bei verdicktem Trommelfell indiziert ist, um den Schallwellen einen direkten Weg zu den Labyrinthfenstern zu verschaffen, erweist sich in den meisten Fällen wegen des fast regelmäßig wieder eintretenden narbigen Verschlusses der Öffnung erfolglos. Am besten wird derselbe noch durch die galvanokaustisch vorgenommene Operation verhütet; ich werde hierauf bei Besprechung der totalen Exzision des Trommelfells zurückkommen. Vor dem Eingriff berücksichtige man auf das sorgfältigste die Funktion des anderen Ohres. Ist dasselbe schlecht, resp. weniger gut als das zu operierende Ohr, so stehe man von jedem Eingriff ab.

Die Tenotomie des M. tensor tympani.

Auf Grund einer von Hyrtl in seinem Lehrbuche der Anatomie gemachten Bemerkung, in welchem er „mit gebührender Zurückhaltung“ die Ausführbarkeit dieser Operation am Lebenden für möglich erklärte, hat zuerst Weber-Liel im Jahre 1868 über zahlreiche, angeblich erfolgreiche Tenotomien des Tensor tympani am Lebenden berichtet, welche er namentlich bei subjektiven Gehörsempfindungen und Schwindel erzielt haben wollte. Berichte anderer Autoren über Erfolge liegen, mit wenigen Ausnahmen, nicht vor, und wo solches der Fall ist, fehlen über die Dauer derselben genauere Angaben, und bleibt es außerdem zweifelhaft, ob nicht ein vorübergehender Erfolg einfach der mit dem Trommelfellschnitt gesetzten Trommelfellöffnung zu danken ist. Außer von Weber-Liel (167, 167a) liegen besonders von C. Frank (168), Jos. Gruber (169 und 170), Urbantschitsch (171, S. 65 und 430) und Bertolet (172) günstige Berichte über diese Operation vor, in denen freilich mit wenigen Ausnahmen eine längere Beobachtung fehlt. Besonders günstig sind die (augenblicklichen?) Erfolge bei Bertolet, wo in 16 Fällen Nachlaß des Ohrensausens eintrat. — Wertvoll sind die Angaben J. Grubers über die Insertion der Sehne des T. tympani, welche, in Bestätigung der Angaben von v. Troeltsch nicht nur an der inneren Kante, sondern auch zum Teil an der vorderen Fläche des Hammergriffes stattfindet. Ausführliches hierüber vgl. in seiner vortrefflichen anatomisch-physiologischen Schrift (172, S. 53). Bei einer pathologischen Retraktion des Tensor tympani muß hiernach der Hammergriff nicht bloß eine Drehung nach innen, sondern

auch um seine Längsachse machen, wobei die hintere Grifffläche nach außen, die vordere nach innen gekehrt wird. Die Richtigkeit dieser übrigens von Gruber durch Experimente bestätigten Annahme vorausgesetzt, würde in dieser eigentümlichen Stellung des Hammergriffes eine wissenschaftliche Indikation bei fehlender Komplikation (die aber selten fehlt!) zur Operation liegen.

Schwartze (10, S. 273) sagt mit Recht: „Ein günstiger Erfolg für das Hören ist nur denkbar, wenn neben der Verkürzung der Sehne des Tensor tympani keine wesentlichen pathologischen Veränderungen an den für die Schalleitung wichtigsten Teilen, insbesondere an den Labyrinthfenstern Platz gegriffen haben. Dies wird in den seltensten Fällen zutreffen.“ Außerdem ist zu berücksichtigen, daß in den meisten Fällen von Retraktion des Trommelfells mit prominentem kurzen Fortsatz und stark entwickelter hinterer Trommelfellfalte sehr häufig auch bedeutende Störungen in der Paukenhöhle, namentlich Adhäsionen am schalleitenden Apparate gleichzeitig vorhanden sind.

Kessel (173, S. 143) stellt eine Reihe von wissenschaftlich begründeten Indikationen zur Tenotomie des M. tensor tympani auf und belegt dieselben durch einige glücklich operierte Fälle, äußert sich jedoch hinsichtlich der Operation bei vorliegender Krankheit: „Der trockene Katarrh mit Fixation des Steigbügels ist nicht mehr operabel, denn hier ist die vordere Tenotomie gänzlich einflußlos auf die Herabsetzung des Überdruckes im Labyrinthe.“

Was den von Schwartze mit Recht betonten selten dauernden Erfolg betrifft, so war ich selbst in der Lage, mehrere von Weber-Liel operierte Fälle zu kontrollieren, wobei mir die Kranken häufig sogar eine durch die Operation hervorgerufene Verschlechterung des Gehörs angaben. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß die letztere nicht sowohl durch stärkere, bei der Operation stattgehabte Blutungen und konsekutive Entzündungen der Paukenhöhle, als auch dadurch zustande kam, daß die noch bis heute verkannte akkommodative Wirkung des M. tensor tympani gar nicht gewürdigt wurde.

Die praktisch wichtigste Indikation zur Tenotomie bietet jedenfalls die Exzision des Trommelfells mit Hammer, resp. Amboß, wegen Caries oder bei vorliegendem Leiden. Das zur Operation zu verwendende geeignetste Tenotom ist nach meiner Erfahrung jedenfalls das von Schwartze (10, S. 275) empfohlene (vgl. unten Fig. 21), dessen Schneide mit einem Rücken versehen ist, so daß man für jedes Ohr eines besonderen Instruments bedarf. Bei der Ausführung der Operation ist höchstens die Chorda tympani zu

verletzen, was jedoch, wie das bereits bei der Durchschneidung der hinteren Falte angegeben, von geringem Belang ist.

Wie oben bereits bei der Drucksonde erwähnt, verläuft die Sehne des Tensor tympani gerade gegenüber dem kurzen Hammerfortsatz. Das hiernach von SCHWARTZE aufgestellte und auch von mir befolgte Operationsverfahren ist demnach folgendes:

„Durch den dicht hinter und parallel mit dem Hammergriffe gemachten Einschnitt mit der Paracentesenadel wird das entsprechend winkelig gebogene Tenotom mit der abgerundeten Spitze nach oben eingeführt, bis es Fühlung mit dem Tegmen tympani hat. Dann wird es im rechten Winkel gedreht, so daß die Schneide über der Sehne zu liegen kommt. Die Trennung wird durch sägenförmige Züge ohne stärkeren Druck von oben nach unten bewirkt; dabei fühlt man deutlich das für Sehnendurchschneidung charakteristische knirschende Geräusch. Die Blutung ist meist unbedeutend, zuweilen ist gleich nach der Durchtrennung der Sehne ein Bluterguß hinter dem abgeflachten Trommelfelle durchscheinend. Behält trotz nachweislich erfolgter Durchtrennung der Sehne der Hammergriff seine schräg geneigte Lage bei, so ist auf das Vorhandensein von Adhäsionen in der Paukenhöhle (zwischen Hammerkopf und oberer äußerer Wand) zu schließen."

Bei starken Verengerungen des Gehörganges, namentlich durch hyperostotische Vortreibung der hinteren Wand wird man auch gelegentlich den Einschnitt vor dem Hammergriffe machen. Dieser Operationsmodus erscheint überhaupt da notwendig, wo nach v. TROELTSCH nur eine partielle Ablösung der Insertion vom Hammergriffe vorgenommen werden soll. SCHWARTZE (a. a. O.) erzielte einmal einen wesentlichen und sechs Monate lang kontrollierten Erfolg mit solcher partiellen Ablösung der Sehne gegen qualvolles Ohrensausen unter bleibender Abflachung des vorher stark retrahierten Trommelfells. Der an sich geringfügige Eingriff ist sehr häufig ohne Narkose ausführbar, selbstverständlich unter sorgfältiger Antisepsis und nachfolgendem, antiseptischen Verband. Ich selbst habe die Operation nur meist zur Exzision des Trommelfells und des Hammers ausgeführt und von ihr allein keine Erfolge gesehen.

Man hat ferner auch die Tenotomie des M. stapedius einige Male versucht, welche mitunter günstige, aber auch in einem von POLLAK (174) beobachteten Falle ungünstige Resultate ergab. In POLLAKs Falle handelte es sich um eine große trockene Perforation im hinteren oberen Quadranten des Trommelfells, und trat nach der Operation eine enorme Empfindlichkeit gegen starke Ge-

räusche mit vermehrtem Schwindel ein. Unbeschadet der Ansicht von Schwartze, welcher diese Erscheinung darauf zurückführt, daß „wir in dem M. stapedius die wesentlichste Sicherheitsvorrichtung gegen heftige Schalleinwirkung besitzen, deren Ausfall bei Lähmung des Facialis bekanntlich zu gleichen Erscheinungen führt“, führe ich die Ursache dieser großen Empfindlichkeit gegen Geräusche vielmehr darauf zurück, daß durch Lähmung des Facialis der noch funktionsfähige M. tensor tympani als Antagonist des M. stapedius jetzt in stärkere Aktion tritt, worauf ich noch später zurückkommen werde. Nur von Habermann (175) liegt bisher eine auf streng wissenschaftlicher Basis vorgenommene derartige Tenotomie vor, und zwar in einem Falle von intermittierendem, mit Schwindel, Druckgefühl im Kopfe und Hörstörung verbundenem, dröhnendem Geräusche im rechten Ohre, wo durch einen Defekt der hinteren Trommelfellhälfte das Amboß-Steigbügelgelenk mit der Sehne des Stapedius frei lag. Bemerkenswert ist, daß auf derselben Seite ein klonischer Lidkrampf bestand, welcher stets mit jenem „Dröhnen“ im Ohre verbunden war. Dasselbe trat auch bei jedem Lidschluß und jeder stärkeren Kopfbewegung auf. Gleich nach der Durchschneidung der Sehne hörte das Geräusch vollständig auf und erschien auch nicht wieder bei starker Kontraktion des M. orbicularis palpebrarum oder Schütteln des Kopfes; ebenso verschwanden die obigen Erscheinungen.

Habermann hält es durch die Operation für erwiesen, daß in diesem Falle klonische Krämpfe des Stapedius bestanden, welche neben dem Geräusche Schwindel und eine Abnahme des Gehörs hervorriefen, das durch die Operation wenigstens für die Uhr gebessert wurde. Er beruft sich hierbei auf meine am gesunden Ohre gemachte Beobachtung, daß bei jeder stärkeren Kontraktion des Orbicularis ein ähnliches tiefes Brummen oder „Dröhnen“ durch Mitbewegung des vom Facialis versorgten Stapedius zu hören ist (154a), welches Geräusch auch durch die späteren Beobachter als tiefer Ton oder tiefes Brummen empfunden wurde. In dem anderen Ohre war keine Veränderung eingetreten, was deshalb zu erwähnen ist, weil in einem Falle von Urbantschitsch (171, S. 432) sich die durch die Tenotomie erzielte erhebliche Hörverbesserung auch auf dem nicht operierten anderen Ohre zeigte. Die einzig von mir bei einem Falle von Residuen einer eitrigen Mittelohrentzündung vollzogene Operation hatte keinen Erfolg. Die erste Publikation einer Tenotomie des Stapedius rührt von Kessel (175a) aus dem Jahre 1876 her. Doch handelte es sich in diesem Falle um eine kombinierte Operation, auf die ich bei der Besprechung der

Mobilisierung und Extraktion des Steigbügels unten näher eingehen werde.

Hervorziehung des Hammergriffes

bei starker Einziehung, resp. Verwachsung des Trommelfells.

Man hat in Fällen obiger Art bereits verschiedentlich den Versuch gemacht, den Hammergriff vermittelst eines Häkchens hervorzuziehen und dabei ev. vorhandene Adhäsionen zu lösen. Solche Versuche erscheinen jedoch nur dann berechtigt, wenn sie ohne grobe Nebenverletzungen vorgenommen werden können. Hierfür bietet die Anwendung eines einfachen Häkchens keine genügende Garantie, während andererseits mit demselben der beabsichtigte Zweck darum nicht erreicht wird, weil aus Vorsicht keine genügende Kraft beim Hervorziehen des Hammergriffes angewandt wird. Ich habe diesen Mängeln durch die Konstruktion eines handlichen Instruments abzuhelfen gesucht, bei welchem die Zugwirkung durch Schraubendrehung erzielt wird. Der Mechanismus des ganz aus Stahl angefertigten Apparates ist ein sehr einfacher:

Das Häkchen mit seinem Schafte abc in Fig. 18 ist in einem Zylinder verschiebbar, in welchem der Schaft für gewöhnlich durch

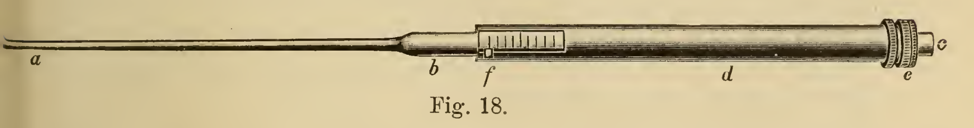


Fig. 18.

eine Feder festgehalten wird; dreht man jedoch die am Griffende angebrachte Schraube e von links nach rechts, so gleitet der Haken in den Zylinder langsam nach außen unter allmählich gesteigertem Zuge. Bei Ausführung der Operation wird das Instrumentchen mit der rechten Hand eingeführt, das scharfe Häkchen je nach den Raumverhältnissen hinter oder vor dem kurzen Fortsatz eingeführt und durch sanften Zug am Hammergriffe festgestellt. Hierauf wird der Zylinder in die linke Hand genommen, worauf bei gleichbleibender ruhiger Lage desselben mit der rechten Hand die Schraubendrehungen vorgenommen werden. Die Zahl derselben, resp. die Größe des angewandten Zuges läßt sich an einem Millimetermaß, an welchem der an dem Schafte angebrachte Stift f entlanggleitet, kontrollieren. Entzündliche Reaktionen oder Hörverschlechterung habe ich in keinem Falle beobachtet; auch ließ sich bei der meist rapiden Vernarbung der kleinen Trommelfellwunde die Operation an ein und demselben Kranken zuweilen öfters wiederholen. In zwei Fällen schickte ich bei Wiederholung der

Operation die Tenotomie des Tensor tympani voraus, ohne jedoch hierdurch eine besondere Besserung zu erzielen. Diese Fälle zeigen recht deutlich, weshalb die Tenotomie so oft versagt.

Im Jahre 1895 konnte ich bei der Demonstration des Instruments auf der Versammlung der deutschen Otologischen Gesellschaft über 14 Fälle berichten (176), von denen sechs wesentlich gebessert wurden. Seitdem habe ich diese Operation immer seltener vorgenommen und auch für die vorliegenden Fälle die prognostisch günstigere Exzision des Trommelfells mit dem Hammer vorgezogen. Die kleine Operation mit dem Schraubenhäkchen blieb daher auf wenige operationsscheue Kranke beschränkt. Als Beispiele führe ich hier zwei auf, den einen mit wesentlicher, den zweiten mit keiner Besserung:

Fall 53. Johannes M., 18 J. alt. Annahme: 3. I. 06. Im zweiten Lebensjahre beiderseits schwerhörig geworden. L. zuweilen Ohrenfluß. Weder Schmerzen noch Sausen. Fl. r. für Zahlen (mit Ausnahme von 100) 7 m, jedoch für ,,Kaiser Wilhelm" nur 2 m; Fl. l. 0,3 m (3, 5). R. cWa $\frac{41''}{18''}$, Lu $\frac{18''}{50''}$, c^4 $\frac{35''}{50''}$. In dem linken Ohre, auf dessen Behandlung hier nicht weiter eingegangen werden kann, im Grunde des äußeren Gehörganges eine rote Granulationswand, bei vollständigem Defekt des Trommelfells. Rechter Gehörgang vollständig frei und trocken, Trommelfell ziemlich stark eingezogen, mit prominentem kurzen Fortsatz und stark ausgebildeter hinterer Falte. Nach Katheterismus bei vollständig freiem Geräusche keinerlei Hörverbesserung. Sowohl bei negativ-positiver, als auch allein negativer pneumatischer Massage keinerlei Veränderung am Trommelfell; unmittelbar danach starke Rötung am kurzen Fortsatz und der hinteren Falte.

Da bis zum 11. I. bei dreimal wöchentlicher Behandlung mit der negativ-positiven pneumatischen Massage das Gehör r. sich nur wenig besserte, wurde am 11. I. 06 die Operation vorgenommen, wobei der Hammergriff dicht unter dem kurzen Fortsatz bei einem Zuge von 5 mm nach außen hervorgezogen wurde. Blutung dabei nur gering. Man fühlt deutlich dabei eine Loslösung des Hammergriffes von der inneren Paukenwand. Fl. vor der Operation 1,0 m (100), nach der Operation 4,0 m. Bereits am 15. I. ist die Öffnung geschlossen, und das Trommelfell bewegt sich bei positiv-negativer pneumatischer Massage jetzt deutlich, welche Behandlung fast täglich bis zum 15. III. vorgenommen wird. Am 22. I. r. Fl. 4 m (Kaiser Wilhelm).

Bei der Entlassung an diesem Tage: r. Fl. 7 m (3, Kaiser Wilhelm), c Wa $\frac{49''}{18''}$, Lu $\frac{30''}{50''}$, c^4 $\frac{45''}{50''}$.

Ich habe seitdem den Kranken nicht selbst wieder gesehen, doch von einem andern meiner Patienten Anfang August 06 gehört, daß die Besserung auf dem rechten Ohre angedauert hat.

Abgesehen von der Besserung für Fl. ist hier ganz besonders die Besserung sowohl der tiefen als der hohen Töne bemerkenswert und wiederum sehr auffallend, daß c Wa bei der allgemeinen Besserung von $\frac{41''}{50''}$ auf $\frac{49''}{50''}$ gewachsen ist. Folgt der zweite erfolglos operierte

Fall 54. Ingenieur Philipp M., 48 Jahre alt. Annahme: 28. IX. 05. Pat. schiebt seine Schwerhörigkeit auf vor sieben Jahren durchgemachte Anfälle von Podagra. Er leugnet, jemals Ohrenentzündung gehabt zu haben, obwohl beiderseits offenbare Residuen einer solchen vorliegen.

Fl. r. 2,5 m (3, 5), l. 0,5 m (3, 5). In beiden Ohren Einziehung und Trübung der Trommelfelle. L. besonders starke Einziehung und offenbare Verwachsung des Hammergriffs mit Promontorium. Beiderseits beim Katheterismus vollständig freies Mittelohr, ohne irgend eine Verbesserung des Gehörs, dagegen bei pneumatischer negativ-positiver Massage Fl. r. 4,0 m (3, 8), l. keinerlei Verbesserung.

Behandlung erst am 26. I. 06. Fl. r. noch weiter besser geworden auf 7 m (3), l. schlechter a. O. (8). R. c Wa $\frac{38''}{18''}$, Lu $\frac{29''}{50''}$, c^4 $\frac{35''}{50''}$; dagegen l. c Wa $\frac{30''}{18''}$, Lu $\frac{13''}{50''}$, c^4 nur $\frac{22''}{50''}$!

Da die viermalige Anwendung der negativ-positiven pneumatischen Behandlung auf dem l. Ohre, wobei sich nur eine Bewegung des hinteren Trommelfellabschnittes zeigt, keinerlei Besserung erzielte, wurde am 5. II. 06 die genannte Operation vorgenommen, mit Hervorziehung des Hammergriffes um 8 mm, und zwar wegen hyperostotischer Vorbauchung der hinteren Gehörgangswand das Häkchen vor dem Hammergriff unterhalb des kurzen Fortsatzes eingesetzt.

Nach baldiger Zuheilung und keinerlei durch die Operation erzielten Verbesserung richtete sich die positiv-negative pneumatische Massage lediglich gegen das r. Ohr, und Pat. wird am 10. III. mit Fl. r. 7 m für schwere Worte (Kaiser Wilhelm, Hohenlohe), l. vollständig ungebessert entlassen. Hinsichtlich der Töne sei noch bemerkt, daß l. c für Lu und Wa vollständig gleich geblieben, c^4 sogar auf $\frac{20''}{50''}$ zurückgegangen war.

Der negative Erfolg erklärt sich wohl hauptsächlich trotz der, wie noch nachträglich zu bemerken, erfolgten Lösung der Verwachsung und größeren Beweglichkeit des Trommelfells, aus der starken Herabsetzung der Hörzeit von c^4 und einer sehr wahrscheinlich gleichzeitigen Labyrintherkrankung.

Totale Exzision des Trommelfelles mit dem Hammer, resp. Hammer und Amboß.

Indem ich hier wesentlich meine eigenen Erfahrungen kurz zusammenstelle, folge ich hinsichtlich der Prognose im allgemeinen

den Angaben von SCHWARTZE. Am besten ist dieselbe bei totaler Verdickung des Trommelfells, ferner bei gleichzeitiger oder alleiniger vollkommener Fixierung des Hammergriffs, bedingt entweder durch Ankylosierung des Hammer-Amboßgelenks oder Verwachsung des Hammerkopfes mit der Paukenhöhlendecke, wie sich nach früheren Entzündungen häufig feststellen läßt. Die absolute Feststellung des Hammergriffes läßt sich nach SCHWARTZE durch einfache Sondierung, schonender mit der pneumatischen Untersuchung feststellen, wobei man bei noch elastischem Trommelfell dasselbe sehr gute Bewegungen ausführen sieht, während der Hammergriff absolut fest steht. Zur Diagnose von starken Verdickungen des Trommelfells bewährt sich auch hier wiederum das Anblasegeräusch des Gehörganges, welches gerade in diesen Fällen außerordentlich hoch und pfeifend ausfällt.

Die Prognose ist desto besser, je weniger die Fl. herabgesetzt ist. Vor Ausführung der Operation empfiehlt SCHWARTZE eine Probepunktion des Trommelfells, um aus der hierbei sich ergebenden sofortigen Hörverbesserung festzustellen, daß die Labyrinthfenster für den direkt durch die Perforation eintretenden Schall noch aufnahmefähig sind. Es wurde oben bereits bemerkt, daß bei sehr hohen Graden von Taubheit ein derartiger operativer Eingriff nicht unbedenklich ist. Im übrigen scheint er mir auch prognostisch im allgemeinen nicht maßgebend zu sein, da ich in einem in der Universitäts-Ohrenklinik von mir operierten Falle, trotzdem bei der Probepunktion des durchaus nicht verdickten Trommelfells keine Besserung erfolgte, durch die totale Exzision mit Hammer und Amboß eine sehr wesentliche Verbesserung habe eintreten sehen, deren Dauer nach brieflicher Mitteilung der Pat. noch mehrere Monate nach ihrer Entlassung zu konstatieren war.

Eine zweite Indikation finde ich in starken Adhäsionen am Trommelfell und den Gehörknöchelchen, welche durch die totale Exzision des Trommelfells mit Hammer, resp. Amboß am besten zu heben sind.

Vor der Vornahme der Operation ist auch hier die Funktion des anderen Ohres zu berücksichtigen, und man sollte dieselbe niemals bei sehr schlechter Funktion des anderen Ohres vornehmen.

Endlich ist für mich entscheidend die noch verhältnismäßig gute Perzeption des c^4 bei negativem Ausfall des RINNEschen Versuchs.

Unter Berücksichtigung aller dieser Momente ist eine Aussicht auf Besserung des Gehörs für Fl., oder mindestens auf eine Verminderung der subjektiven Gehörsempfindungen zu erwarten, obwohl

man gewärtig sein muß, daß später diese Besserung wieder zurückgeht. Nach freilich nur wenigen, aber lange Jahre von mir beobachteten Fällen läßt sich durch die Operation wenigstens ein status quo erreichen.

Was die Aussicht auf eine Persistenz des künstlich gesetzten Trommelfelldefektes betrifft, so ist dieselbe weit besser als bei der bloßen Perforation, aber auch keine absolut sichere. Die beste Aussicht bietet jedenfalls die von Kessel empfohlene partielle Resektion des oberen Segments des Sulcus tymp. Die Operation ist eine durchaus gefahrlose bei gehöriger Antiseptik und klinischer Behandlung. Mit Ausnahme von fünf Fällen, in denen die Kranken mit stoischem Gleichmut die Operation ertrugen, habe ich stets in der ersten Zeit in Chloroform, später meist in Äthernarkose operiert. Auch die Nachbehandlung war, wenn irgend möglich, stets eine klinische.

Die Operation wurde zuerst von mir in den Jahren 1880—1882 an 47 Kranken 53 mal (sechsmal auf beiden Seiten) ausgeführt. Nur in einem Falle wurde bei positivem Ausfall des Rinneschen Versuchs operiert. In allen Fällen wurde damals der Hammer, sechsmal gleichzeitig der Amboß entfernt (177).

Operationstechnik. Ich gebe dieselbe hier wieder, wie ich sie a. a. O. in meiner damaligen Mitteilung beschrieben, und welche sich bis heute durchaus bewährt hat, so daß ich keinen Grund habe, andere Methoden vorzuziehen. Mit meiner gewöhnlichen, bajonettförmigen Paracentesenadel[1]) (Fig. 19 nat. Größe) wird zunächst sowohl vor als hinter dem kurzen Fortsatz ein Einstich gemacht. Darauf gehe ich mit einem sehr scharfen, zweischneidigen geknöpften Messerchen mit ebenfalls leichter bajonettförmiger Biegung (Fig. 20), je nach der Räumlichkeit des Gehörganges, zuerst in die vordere oder hintere Wundöffnung ein und trenne, wenn dies die Resistenz des Trommelfells erlaubt, mit einem zirkulären Schnitt, scharf am Rande das ganze Trommelfell bis zur anderen Stichöffnung vom Knochen ab. Geht dies nicht, so löse ich zunächst bloß den vorderen Abschnitt und dann den hinteren Abschnitt des Trommelfells ab. Das Messer muß geknöpft sein, um jede Verletzung des Amboß-Steigbügelgelenks und der Labyrinthwand, namentlich bei Verwachsung des Trommelfells, zu vermeiden.

---

[1]) Ich bilde sie hier darum besonders ab, um zu zeigen, daß die bajonettförmige Knickung nur ganz schwach zu sein braucht. Bei den Instrumentenmachern finden sich zuweilen monströse Exemplare mit einem 2 cm langen Querbügel.

Bei sehr schlaffem Trommelfell mißlingt die vollständige Lostrennung nicht selten und bleibt häufig ein Strang zurück, der später bei der Entfernung des Hammers durchgerissen wird. Bei stärkerer Verdickung des Trommelfells gelingt dagegen diese Operation sehr sicher, und man hat hier bei hinreichend geräumigem Gehörgang auch meist nur eine Einstichöffnung nötig, um die vollständige Abtrennung in einem einzigen Zuge zu erreichen. Es folgt die Tenotomie des Tensor tympani mit Hilfe des SCHWARTZEschen Tenotoms (Fig. 21) in der oben geschilderten Weise.

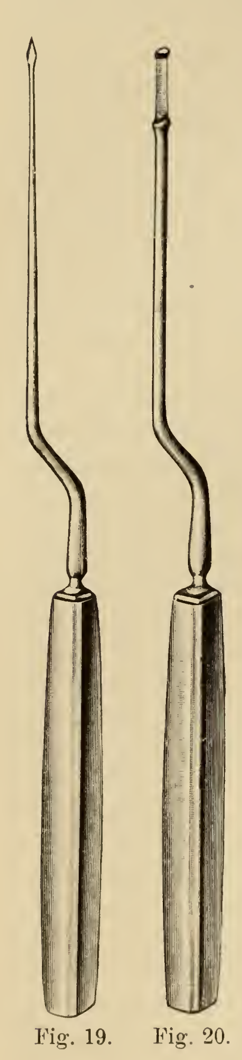


Fig. 19. Fig. 20.

Liegt das Amboß-Steigbügelgelenk frei, was nur in der kleineren Hälfte meiner Fälle der Fall war, so durchtrenne ich dasselbe mit der Paracentesenadel und schreite zur Entfernung des Hammers. Zu derselben hat sich mir bisher ausgezeichnet das von mir nach dem bekannten Prinzip des Lithotriptors konstruierte Instrument bewährt, mit welchem man eine beliebige, ziemlich große Kraft ausüben kann (Fig. 22).

Das Häkchen a wird hinter dem kurzen Fortsatz oder bei Verengerung durch Vorbauchung der hinteren Gehörgangswand vor demselben möglichst hoch hinauf eingeführt und der Hammerhals fest umfaßt; dasselbe geschieht von vorn her durch das Häkchen b, sobald man mit dem dritten Finger den Ring c vorwärts schiebt, worauf durch sanft, aber sicher ausgeführte Hebelbewegung nach unten sich der vollständige Hammer mit dem daran haftenden Trommelfell in der Regel sehr leicht entfernen läßt. Faßt man den Hammer nicht hoch genug, so bricht der Griff häufig ab; dasselbe geschieht bei festeren Verwachsungen des Hammerkopfes. In derartigen Fällen gelang es mir aber nicht selten, den zurückgebliebenen Kopf nachträglich zu entfernen. Nur in einem einzigen Falle aus meiner früheren Operationsserie und in einem neueren, unten zu beschreibenden Falle mußte ich ihn wegen fester Verwachsung mit der Paukenhöhlendecke zurücklassen.

Nur in einer kleinen Zahl von Fällen wurde teils zur sicheren Entfernung des Ambosses, teils zur Freilegung und vorheriger Durch-

schneidung des Amboß-Steigbügelgelenks nach dem Vorgange von Kessel ein Stück des Trommelfellfalzes abgemeißelt. Die Frage, ob es nicht besser sei, stets vor Entfernung des Hammers die Trennung des Amboß-Steigbügelgelenks event. nach der Kesselschen Meißeloperation vorzunehmen, ist im allgemeinen zu verneinen, da ich mich bereits vor 40 Jahren bei meinen Arbeiten im Berliner pathologischen Institut durch einen recht rohen Eingriff in das Gehörorgan wiederholt davon überzeugt habe, daß die Unterlassung dieser Voroperation nicht notwendig eine Läsion des Steigbügels zur Folge hat. Es geschah dies zur Entfernung des zu untersuchenden Labyrinths, wobei ich das ganze Gehörorgan zur Schonung des Schädels nicht entfernen durfte. Es wurden hierzu zunächst ein ganz oberflächlicher Sägeschnitt in das Tegmen tympani, darauf drei tiefere Schnitte, der eine vor, der zweite hinter dem Labyrinth, beide senkrecht auf die Crista petrosa, und der dritte horizontal unter dem Porus acusticus internus gemacht und darauf mit vier Meißelschlägen durch die Sägeschnitte der Labyrinthteil des Felsenbeins entfernt, ohne daß ich jemals eine Verletzung des in situ gebliebenen Steigbügels dabei beobachtet hätte. Gleichwohl könnte immerhin infolge von Atrophie des Ringbandes des Steigbügels, ganz besonders bei gleichzeitiger Verwachsung des Hammer-Amboß- und des Amboß-Steigbügelgelenks die Steigbügelplatte aus dem ovalen Fenster herausgerissen werden. Die in wenigen meiner früheren Fälle eingetretene Verschlechterung des Gehörs dürfte zum Teil hierauf zurückgeführt werden. Weit schwieriger ist die Herausnahme des Ambosses (wenn diese überhaupt beabsichtigt, oder der Amboß überhaupt noch vorhanden ist), abgesehen von den sehr seltenen Fällen, wo dieser infolge von Synostose mit dem Hammer zugleich mit letzterem entfernt werden kann. Im allgemeinen bin ich dadurch zum Ziele gelangt, daß ich den Amboß zunächst mit einem kleinen geknöpften Häkchen von hinten her herausgehebelt und ihn dann ebenfalls mit denselben für den Hammer bestimmten

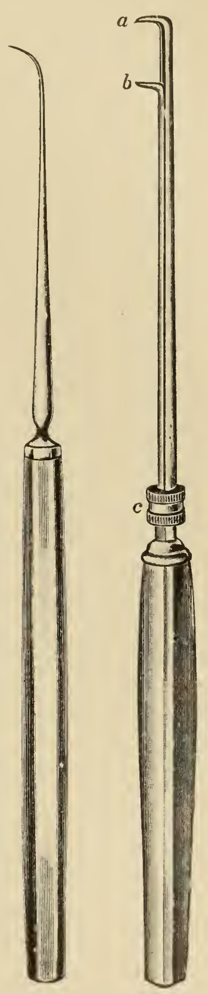


Fig. 21. Fig. 22.

Instrument an seinem langen Fortsatz entfernte. Das hierzu von LUDEWIG (177a) besonders angegebene Instrument habe ich nicht benutzt.

Zufälle bei der Operation. Findet keine vorherige Anwendung des Meißels statt, so kann die Operation, falls nicht sofort nach Abtrennung des Trommelfells eine stärkere Blutung auftritt, in wenigen Minuten beendet sein, was besonders bei anämischen Patienten der Fall ist. Stärkere Blutungen, welche erst durch wiederholte Einführungen von Gaze- oder Wattetampons gestillt werden müssen, können die Operation erheblich verzögern. Bei ausgedehnten, zu trennenden Verwachsungen des Trommelfells mit dem Promontorium kann die Blutung recht lästig werden, besonders wenn die Verwachsungen mit dem scharfen Löffel abgelöst werden müssen. Am stärksten ist sie natürlich bei vorheriger Abmeißelung des Knochens zur Freilegung des Amboß-Steigbügelgelenks, und es kann hier sehr lange dauern, bis das Operationsfeld einigermaßen frei von Blut ist, ganz besonders wenn diese Abmeißelung, welche zu den delikatesten Operationen gehört und überhaupt nur bei geräumigem Gehörgange möglich, nicht in einem einzigen Akte ausführbar ist. In einem meiner Fälle war die Blutung so stark, daß ich die Trennung des Amboß-Steigbügelgelenkes aufgeben mußte. SCHWARTZE empfiehlt zur Blutstillung in Alaunlösung getauchte Tampons. Wiederholt habe ich mit Vorteil zu demselben Zwecke mit Wasserstoffsuperoxyd getränkte Tampons benutzt. Endlich ist noch hervorzuheben, daß durch die Meißeloperation bei tiefliegendem Steigbügel eine direkte Verletzung desselben stattfinden kann. — Nur sehr selten traten sehr bald vorübergehende Geschmackslähmungen auf der betreffenden Zungenseite ein.

Antisepsis, Reaktionsvorgänge. Bei meinen früher mitgeteilten 53 Operationen an 47 Erwachsenen wurde bereits am Tage vor der Operation das Ohr mit Karbollösung ausgespritzt und mit Salizylwatte geschlossen, zuweilen auch Borsäure oder Jodoform eingeblasen. Die Instrumente wurden sämtlich längere Zeit vorher in Karbollösung aufbewahrt, später in kochendem Wasser sterilisiert, zu einer Zeit, wo die dazu benutzten beschriebenen Instrumente sämtlich durchweg aus Stahl angefertigt waren. Bei den wenigen, neuerdings von mir ausgeführten Operationen kehrte ich, wie auch die obigen Figuren zeigen, zu meinen alten Instrumenten mit Elfenbeingriff zurück, weil die Handhabung derselben eine weit leichtere ist. Ich begnügte mich damit, in diesen Fällen die Stahlteile in kochendes Wasser einige Zeit zu stecken und sie darauf sorgfältig mit Alkohol zu desinfizieren. Bei meinen neueren und

neuesten Operationen wurde auch jedesmal die Ohrmuschel und deren Umgebung wie bei der Radikaloperation sorgfältig abgeseift und mit Äther desinfiziert, worauf ein großes Gewicht zu legen ist. Nach der Operation wurde bei meinen früheren Fällen nach größeren Blutungen das Ohr mit Karbollösung ausgespritzt, einige Male auch Jodoform eingeblasen und das Ohr mit Salizylwatte verschlossen. Später, namentlich in meinen neueren und den wenigen meiner neuesten Fälle, stand ich von jedem Ausspritzen ab, tamponierte einfach nach der Operation mit sterilisierter Gaze[1]) und bedeckte das Ohr mit einem größeren Stück Gaze, welches durch Bindetouren am Kopfe befestigt wurde. Wegen der Tuba E. ist ein vollkommen aseptischer Verlauf kaum jemals zu erwarten, und es darf daher nicht auffallen, daß in den meisten Fällen entzündliche Erscheinungen auftreten, in der Regel nur als leichte seröse Mittelohrentzündungen mit keinen oder sehr geringen Schmerzen, mitunter auch mit einer Otitis externa. Stärkere Eiterungen wurden in den alten Fällen namentlich in der Universitäts-Ohrenklinik beobachtet, in einem Falle eine sehr heftige, fieberhafte, vier Wochen dauernde Entzündung der Paukenhöhle und des äußeren Gehörganges. Lebensgefährliche Erscheinungen wurden niemals beobachtet, so daß die Operation als eine vollkommen gefahrlose bezeichnet werden darf.

Frühere Resultate. Objektiv zeigten sich in 30 Fällen während der Operation greifbare Veränderungen: starke Verdickungen des Trommelfells, zum Teil mit Verwachsungen der Gehörknöchelchen, deutliche Sklerose an der inneren Wand der Paukenhöhle. Damit ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß auch in den übrigen 23 Operationsfällen derartige Veränderungen vorlagen, die wegen stärkerer Blutungen latent blieben.

Bei Entlassung der Kranken bestand in 34 Fällen ein mehr oder weniger großer Trommelfelldefekt und in 17 Fällen vollständige Vernarbung desselben. In zwei Fällen fehlen die Angaben hierüber wegen des damals eingestreuten, in der Tiefe des Gehörganges noch befindlichen Jodoforms. Die Nachbeobachtung dauerte nur zehnmal über ein Jahr lang ($1^1/_4$—5 Jahre), 24 mal unter einem Jahre. Bei den letzteren 24 Fällen bleibt es also völlig ungewiß, ob die Perforation sich erhielt.

Hinsichtlich des Erfolges für das Gehör trat damals unter den 53 Operationen in 9 Fällen eine bedeutende, in 19 Fällen eine geringe Besserung, in 18 Fällen keine Veränderung, in 7 Fällen eine

[1]) Nicht mit Jodoformgaze, weil ich hiernach gar nicht selten langwierige akute Ekzeme auftraten sah.

Verschlechterung ein. Wichtig ist, daß in allen 28 gebesserten Fällen die höchsten Töne (c^4) im Verhältnis zu den tiefen ungleich besser gehört wurden und der Rinnesche Versuch negativ ausfiel.

In den letzteren sieben Fällen war die Verschlechterung nur in einem Falle von praktischer Bedeutung, insofern die vorher a. O. wahrnehmbare laute Sprache nach Entfernung von Trommelfell, Hammer und Amboß nicht mehr perzipiert wurde. Bemerkenswert ist, daß in diesem Falle ausnahmsweise von mir bei positivem Rinne operiert wurde, so zwar, daß nach Abklingen der gewöhnlichen, damals von mir noch benutzten c-Gabel vom Warzenfortsatz dieselbe noch wenige Sekunden per Luft gehört wurde, bei gleichzeitig verhältnismäßig schlechter Perzeption der hohen Töne. Ich hatte mich hier lediglich, trotz des positiven Ausfalls des Rinneschen Versuchs, wegen des heftigen Sausens zur Operation entschlossen, was in der Tat nach der Operation vollständig fortblieb. Sehr wichtig ist, daß in Übereinstimmung mit den Erfahrungen über die einfache operative Perforation des Trommelfells auch hier der bleibende Trommelfelldefekt eine wesentliche Rolle bei der Hörverbesserung spielt. Es wird dies namentlich durch drei meiner Fälle bewiesen, in denen jedesmal nach der Vernarbung die Hörverbesserung zurückging und unmittelbar nach Exzision der Narbe wieder stieg. In zweien dieser Fälle gelang es mir, durch zeitweises Einlegen von feinen Gummiröhrchen in den Trommelfelldefekt eine viele Jahre persistente Öffnung zu erzielen (vgl. Fall 55). Aber auch ohne die letztere kann eine wesentliche Besserung eintreten, indem von den neun wesentlich gebesserten Fällen bei drei mit Vernarbung des Trommelfells entlassenen Kranken die auffallendste Hörverbesserung beobachtet wurde.

Prognostisch läßt sich nur im allgemeinen sagen, daß der zu erwartende Erfolg um so größer ist, je besser vor der Operation die Fl. gehört wird; ferner wo gleichzeitig eine sehr starke Verdickung des Trommelfells vorliegt. Einen solchen mit dauerndem guten Erfolge operierten Fall werde ich unten mitteilen.

Hinsichtlich des Einflusses auf die subjektiven Gehörsempfindungen ist bereits oben ein Fall erwähnt, wo mit Verschlechterung des Gehörs vollständige Heilung des Ohrensausens eintrat. Nur in 18 anderen Fällen besitze ich hierüber Notizen. In diesen wurde siebenmal das Ohrensausen geringer, zehnmal blieb es ungebessert, einmal verwandelte es sich in unangenehmes Klingen bei gleichzeitiger Gehörverbesserung.

Die hier verzeichneten Erfolge sind im allgemeinen nur ziemlich befriedigend, so daß ich die Operation in den letzten zwei Dezennien

nur sehr wenig bei der Sklerose, dagegen in einigen fünfzig Fällen mit großem Erfolg bei eitriger Mittelohrentzündung und Caries der Gehörknöchelchen vollzogen habe; dennoch hatten für mich die Erfahrungen mit dieser Operation bei Sklerose den großen Wert, daß sie mich zu anderweitigen therapeutischen Versuchen anregten und namentlich zu der mechanischen Behandlung mit der Drucksonde führten.

A. a. O. wurde bereits erwähnt, daß ich nur eine geringe Anzahl der früheren Fälle längere Jahre nachbeobachten konnte. Natürlich sind seitdem viele vor mehr als 25 Jahren von mir operierte Kranke gestorben. Interessant war in einem von mir über fünf Jahre lang beobachteten Falle, daß die Operation weniger Erfolg für die Sprache, als für die musikalischen Töne hatte. Als eine vortreffliche Klavierspielerin sagte mir die betreffende Patientin, es käme ihr vor, als habe sie ein neues Klavier erhalten; das Merkwürdigste war dabei, daß gerade die tieferen Töne durch die Operation wesentlich gewonnen hatten. Ebenso vernahm sie auch wieder das tiefe Ticken ihrer 10 Jahre lang nicht mehr gehörten Schwarzwälder Uhr. Ich erklärte mir diese Erscheinung damals in der Weise, daß durch den großen von mir gesetzten persistenten Trommelfelldefekt die Resonanz der durch die Operation vereinigten Räume des äußeren und mittleren Ohres eine tiefe Stimmung des Gehörorgans hervorgerufen wurde, wie dementsprechend auch das „Anblasegeräusch" ein sehr tiefes war. Hätten wir mehr musikalische Patienten, so würden wahrscheinlich derartige Angaben häufiger sein. Im übrigen verweise ich auf die obige physiologische Einleitung, wo bereits erwähnt wurde, daß bei eitrigen Trommelfellperforationen mit verhältnismäßig gutem Sprachgehör gar nicht selten c per Luft noch recht gut $\left(\text{bis } \frac{30''}{50''}\right)$ gehört werden kann. Bei sehr herabgesetztem Sprachgehör ist bei Trommelfelldefekten allerdings in der Regel die Perzeption der tiefen Töne gegen die hohen musikalischen Töne beträchtlich herabgesetzt. Der jeweilige Ausfall der Tonprüfung wird in allen diesen Fällen wesentlich von dem Verhalten der Fenster und des Labyrinths abhängen. — Ich füge noch hinzu, daß jene Patientin während der Nachbeobachtung einmal eine akute Trommelhöhlenentzündung erlitt, welche zur Bildung eines großen Polypen führte, nach dessen Entfernung schnell wieder Heilung eintrat.

Außerdem ist es mir möglich gewesen, zwei im Jahre 1881 von mir operierte Fälle, den einen bis 1904, den andern bis heute (Dezember 1906) zu beobachten.

Fall 55. Pauline J., Schneiderin, 26 J. alt, wurde von mir kurze Zeit im Jahre 1871 privatim und 10 Jahre später in der Klinik behandelt.

Aufnahme in die Poliklinik 27. IX. 71. Sehr blasse anämische Pat., hat im 9. Jahre von ihrem Vater eine Ohrfeige auf das rechte Ohr erhalten. Seit 6 Jahren Polypen und Ohrenlaufen r. Die nach der Ohrfeige eingetretene Taubheit soll damals vorübergegangen sein.

Fl. r. a. O., l. 3,0 m (3). Pat. gestattete nur auf dem rechten Ohre eine Behandlung, welche in der Wegnahme des Polypen bestand, wonach das ganze äußere und mittlere Ohr in eine einzige Höhle verwandelt erschien, welche von großen Cholesteatommassen angefüllt war. L. normaler „sklerotischer" Trommelfellbefund.

Am 28. XI. 71 entlassen, mit Fl. r. 0,5 m (3), beiderseits noch mit Ohrensausen. Ord.: Tinct. ferr. acetic. aether., zweimal täglich 30 Tropfen.

Aufnahme in die Königl. Universitäts-Ohrenklinik am 7. IV. 81. Beiderseits starkes Ohrensausen, bedeutende Verschlechterung des Gehörs, besonders l. Fl. r. a. O. (6), l. 0,3 m (3). Bei der Tonprüfung berücksichtige ich hier nur das linke „sklerotische" Ohr, und wurde bei der damaligen, mit gewöhnlicher c-Gabel angestellten Prüfung der Hörzeit durch Vergleich mit meinem Ohre c per Lu —25″ gehört, während c vom Wa wegen Unruhe der Patientin eine nicht genau zu bestimmende Differenz, jedenfalls aber eine abnorme lange Hörzeit ergab, demnach also der Rinnesche Versuch negativ ausfiel. Die Differenz für fis^4 verhältnismäßig gut: —7″. R. bestand die Behandlung während des bis 2. XI. 81 dauernden Aufenthalts in der Klinik in der Entfernung von zahlreichen Granulationen und Auslöfflung von Cholesteatommassen aus der beschriebenen Höhle.

Das linke Trommelfell zeigt sich jetzt etwas trübe, kaum eingezogen.

Am 27. VI. 81 l. in Chloroformnarkose Entfernung des Trommelfells, Hammers und Ambosses. Geringe Blutung. Paukenschleimhaut sklerotisch, Hammer etwas adhärent, Steigbügel ganz unbeweglich. Vergeblicher Versuch, denselben zu mobilisieren. In den folgenden Tagen Fl. wie vor der Operation, fis^4—2″, c sogar nur —7″; Kontra-G stärker herabgesetzt als c, aber deutlich gehört, bei starkem Anschlag sogar empfindlich.

Aus der Beobachtungszeit sei nur hervorgehoben, daß sich nach wenigen Tagen eine schmerzhafte Eiterung einstellte, welche bis zum 18. IX. anhielt. Danach vollständiger narbiger Verschluß der künstlichen Öffnung und Fl. nur a. O. (3). Bei Spaltung der Narbung Entdeckung eines kleinen Polypen, welcher sofort mit der Schlinge entfernt wird. Es wird darauf auf Vorschlag meines damaligen Assistenten L. Jacobson der Versuch gemacht, einen dreieckigen, aus der Narbe geschnittenen großen Lappen an der unteren Wand des Gehörganges mit Kollodium zu befestigen. Fl. danach 0,5 (3). Nach diesem Eingriff wenig Schmerzen; Ohrensausen nur noch, wenn Pat. im Bett liegt. Da die Öffnung nach Abstoßung des Kollodiumhäutchens sich wieder verkleinerte, wurde am 18. X. ein feines Gummiröhrchen als Drain in die Perforationsöffnung eingeführt und am

2. XI., als die Kranke gegen unseren Rat die Klinik verließ, entfernt. Bei ihrer damaligen Entlassung Fl. l. 0,4 (3), r. 1,0 m (6).

Nach vollständiger Entfernung der Cholesteatommassen, welche zusammen die Größe einer Walnuß hatten, und der langen Bettruhe hatte auch der Schwindel, an dem Pat. früher viel litt, fast ganz nachgelassen.

Lediglich dem rechten Ohre, in dem sich fast in jedem Jahre neue Cholesteatommassen mit Druck- und Schwindelerscheinungen bildeten und poliklinisch entfernt wurden, war es zu verdanken, daß ich bis zum Jahre 1904 in jedem Semester meinen Zuhörern an der Kranken den vollständig persistent gebliebenen, ringförmigen Trommelfelldefekt auf dem linken Ohre mit trockener, weiß-grau-licher Paukenschleimhaut demonstrieren konnte, zugleich mit dem 1881 von mir exzidierten Trommelfell nebst Hammer und Amboß. Die Fl. hat sich links seitdem vollständig auf derselben Höhe, etwa 0,3 m (3, 5), erhalten.

Epikritisch sei zunächst bemerkt, daß die lange durch die reaktive eitrige Entzündung bedingte Leidenszeit der Kranken sicherlich hauptsächlich auf die mangelhafte lokale Antisepsis zurückzuführen ist. Habe ich doch erst ein bis zwei Jahre später die Sterilisierung aller metallenen Instrumente durch Siedehitze benutzt (177b). Die Hauptschuld daran trug jedoch der Umstand, daß mir von Anfang an mit Gründung der Berliner Universitäts-Ohrenklinik (1881) zunächst nur ein einziger Raum zu Gebote stand, welcher zugleich als Auditorium, poliklinisches Abfertigungszimmer und als Operationssaal benutzt werden mußte. Hierzu kam noch, daß in demselben Raume vorläufig auch die medizinische Poliklinik stattfand, bis dieselbe ein eigenes Heim bezog. Es liegt auf der Hand, daß durch die enorme tägliche Frequenz von Kranken hier alle möglichen Infektionsträger eingeschleppt werden mußten. Um nur ein Beispiel dafür anzuführen, bekam der für die Aufnahme der Kranken angestellte Schreiber gleich in der ersten Zeit dreimal hintereinander ein Erysipel! —

Von akustischem Interesse ist, daß auch hier wieder die feste Steigbügel-Ankylose keine vollständige Taubheit bedingte und, wie die bei Wiedereröffnung des narbigen Verschlusses des Trommelfelldefektes sofort eintretende Hörverbesserung zeigte, die Schallaufnahme durch das runde Fenster erfolgte.

Der zweite Fall ist insofern von besonderem Interesse, als beiderseits eine „Sklerose“, links wahrscheinlich die postotitische Form bestand und die Operation nur rechts vollzogen wurde, während dieselbe links stets verweigert wurde. Es ergab sich hierbei im Laufe der langen Nachbehandlung des rechten Ohres, resp.

der Behandlung beider Ohren mit Katheterismus und der Vibrationsmassage, daß die mit häufiger interkurrenter Verschlechterung allmählich beiderseits eintretende Besserung nur auf dem operierten rechten Ohre stabil blieb und dieses nunmehr das frühere bessere Ohr an Hörschärfe übertrifft.

Frau Klara H. (vgl. oben Fall 2), 36 J. alt. Annahme: 10. X. 81. Sehr blasse und im höchsten Grade neurasthenische, leicht reizbare Pat. Seit 12 Jahren schwerhörig; Vater und Großmutter waren sehr schwerhörig. Beiderseits sehr starkes Ohrensausen, das in seinem Charakter sehr wechselnd und durch alle mögliche körperliche und psychische Einflüsse stärker wird, ganz besonders bei jeder Menstruation. — Seit sechs Jahren bedeutende Verschlimmerung.

Fl. r. 0,3 m, (3,5), l. ebenso; doch behauptet Pat., daß das linke Ohr für die Unterhaltung das bessere sei. Rinne mit damaliger einfacher c-Gabel beiderseits negativ, per Luft nur wenige Sekunden, während vom Wa verlängert (Zeit nicht meßbar); fis⁴ beiderseits —2″. Trommelfelle nicht wesentlich verändert, l. nur vorn unten eine Stelle, die wie eine am Rande verwaschene Narbe aussieht. Bei Katheterismus vollständig freies trockenes Geräusch, ohne jede Besserung.

Am 8. XI. 81 r. Exzision des Trommelfells mit dem Hammer in Chloroformnarkose; Amboß nicht entfernt. Blutung sehr gering. Die Reaktion bestand in einer sehr geringen, mit zeitweisen Schmerzen verbundenen serösen Sekretion. L. wurde noch wiederholt der Katheterismus vorgenommen. Bei der Entlassung am 16. XII. 81 r. Sausen viel geringer; Fl. r. 0,5 m, l. 1,5 m (3, 5). Der große schmalringförmige Defekt am Rande vernarbt.

27. II. 82. R. Defekt vollständig erhalten, Fl. r, 0,5 m, l. 1,0 m (3,5). Wegen häufiger, sich auf beide Trommelhöhlen fortsetzender Nasen-Rachenkatarrhe beiderseits Katheterisierung. Behandlung mit Unterbrechungen bis zum 7. VIII. 82, wo Fl. r. 1,0 m, l. 1,5 m (3).

Dritte Behandlung vom 12. I. 83, mit periodischen Unterbrechungen bis Ende März 83. Verschlechterung für Fl. r. auf 0,2 m, l. 1,0 m (3, 5) durch frischen Mittelohrkatarrh. Beiderseits periodischer Katheterismus, l. zum ersten Male zeitweise Anwendung der Drucksonde. Wieder viel Geräusche, rechts mit verschiedenem Charakter, links tiefes einfaches Brummen. Versuch mit Tonbehandlung (vgl. 58) bessert nur vorübergehend das Ohrensausen. Bei der Entlassung Fl. r. 1,5 m(!), l. 1 m (3, 5). Zum ersten Male hört jetzt das rechte Ohr besser als das früher bessere linke.

Am 4. XII. 83 briefliche Mitteilung, daß Pat. nach einer mit starker Blutung verbundenen Entbindung wieder „ganz taub“ geworden sei.

10. VI. 84. Fl. beiderseits 1,2 m (3, 5). Trommelfelldefekt r. gut erhalten. Beiderseits durch häufige Erkältung wieder Katarrh der Mittelohren; periodischer Katheterismus mit großen Pausen. Bei Entlassung am 12. VI. 85 Fl. r. 2,5 m, l. 2,0 m (3).

20. VIII. 85. Trommelfelldefekt wie früher, aber Fl. jetzt r. 0,8 m, l. 2,0 m (3, 5). Wiederum starke Mittelohrkatarrhe. Nach Katheterismus beiderseits augenblickliche Besserung; keine Behandlung.

21. I. 86. Fl. beiderseits 1,5 m (3). Wegen immer noch vorhandenen Mittelohrkatarrhs abwechselnder Katheterismus bis zum 28. VII. 86, wieder mit großen Pausen. Fl. bei der Entlassung r. 2,5 m, l. 1,5 m (3,5). Von dieser Zeit an hat sich mit verschiedentlichem, je nach dem Allgemeinbefinden wechselnden Gehör auf dem rechten Ohre das Gehör immer besser erhalten als auf dem linken, so z. B. im Jahre 1892 Fl. r. 5,0 m, l. 3,5 m (3, 5), welches „die Glanzzeit" der Patientin war. Seitdem l. immer schnellerer Rückgang des Gehörs, besonders nach einer vor 4 Jahren durch die Anwendung (der von mir stets verbotenen) Nasendusche entstandenen ernsten Mittelohrentzündung. Nach Ablauf derselben bestand die Behandlung des linken Ohres in den letzten Jahren in abwechselnder Drucksonden- und pneumatischer Behandlung; letztere wurde zeitweise auch r. angewandt. Fl. ist jetzt (Dezember 1906) r. abwechselnd 1,5—2,0 m, l. kaum 1,0 m (3,5), mit sehr wechselnder, wegen des Ohrensausens sehr schwer zu bestimmender Hörzeit für c^4, r. etwa $\frac{35''}{50''}$ l. $\frac{20''}{50''}$, wobei zu bemerken, daß bei jeder Nachuntersuchung dieser Ton stets rechts länger gehört wird. Der Trommelfelldefekt unverändert derselbe.

Einer besonderen Epikrise bedarf dieser Fall wohl nicht. Nur einen Punkt möchte ich hervorheben, der von psychophysikalischem Interesse ist: Vergleicht man die Hörprüfungsresultate von 1881 und heute, so findet man für Fl. eine Besserung gegen früher. Obwohl nun Patientin anerkennt, daß sie bei jedesmaliger Behandlung eine zeitweise „Auffrischung ihres Gehörs" gewonnen habe, so behauptet sie doch mit Bestimmtheit, daß sie vor 25 Jahren besser gehört habe. Sehr natürlich. Einmal ist die Besserung des Sprachgehörs eine so geringe, daß sie in der Unterhaltung mit mehreren Personen davon keinen Nutzen hat. Ferner glaubt sie, daß ihr linkes, früher besseres Ohr wesentlich schlechter geworden, während dasselbe im Gegenteil jetzt besser hört. Dies erklärt sich einfach dadurch, daß ihr rechtes Ohr wesentlich besser geworden, woraus sie irrtümlich durch Vergleich beider Ohren auf die Verschlechterung des linken schließt. Endlich hat sie den Maßstab für ihre ehemalige Hörschärfe völlig verloren und erinnert sich nur noch ihrer „Glanzzeit" vom Jahre 1892, wo sie für Fl. rechts 5,0 m und links 3,5 m (3,5) hörte. Da diese gute Hörschärfe dann wieder zurückgegangen ist, macht sie den allgemeinen Schluß, daß es überhaupt gegen früher schlechter geworden sei.

Der folgende Fall gehört zu den prognostisch günstigsten, weil hier bei starker Verdickung des Trommelfells noch ein verhältnis-

mäßig gutes Sprachgehör mit recht guter Perzeption der hohen Töne bestand:

Fall 56. Dr. Str., 34 Jahre alt. Annahme 24. X. 98. Seit 1890 sehr schwerhörig. Als Kind soll er an Ohrenentzündung gelitten haben. Die Taubheit ist damals durch Luftdusche und elektrisch-pneumatische Behandlung gehoben worden, zuletzt ist jedoch Verschlimmerung eingetreten. Ohrensausen nicht bedeutend. Auf beiden Ohren Empfindlichkeit gegen Lastwagengeräusch und Klingen beim Hinlegen ins Bett. Kräftiger, gesunder Mann.

Fl. r. 1,0, l. 1,3 m (3); r. cWa $\frac{23''}{18'''}$, Lu $\frac{8''}{50'''}$, c^4 $\frac{32''}{50''}$, l. cWa $\frac{26''}{18'''}$, Lu $\frac{10''}{50''}$, c^4 $\frac{36''}{50''}$. Es ist zweifelhaft, ob das Kontra-G gehört wird. Trommelfell r. stark getrübt und eingezogen, oberhalb des kurzen Fortsatzes eine bis in den Knochen reichende narbige Delle mit teilweise freiliegendem Hammerhals. L. ziemlich starke Randtrübung mit verwaschener Narbe. Anblasegeräusch r. viel höher und pfeifender als l.

Bei der ersten Anwendung der Drucksonde r. keine, l. Besserung für Fl. auf 2,0 m (3). Die Behandlung, welche mit zeitweisen längeren Unterbrechungen bis zum 13. XII. 98 dauerte, bestand in abwechselnder Drucksonde und negativ-positiver Pneumomassage. Bei letzterer r. keine, l. schwache Bewegung am Trommelfell und Hammergriff zu sehen. Bei der Entlassung Fl. r. wie oben, l. 4,5 m.

3. I. 99. Das Gehör l. wieder heruntergegangen auf Fl. 1,3 m (3), r. status idem. Bis zum 10. II. wiederum Behandlung mit der Handdrucksonde; danach l. Fl. 3,9 m (3), r. wieder keine Veränderung. Nach den bisherigen fruchtlosen Heilversuchen am schlechteren Ohre ist der Kranke bereit zur rechtsseitigen Operation, welche am 12. II. unter Äthernarkose vorgenommen wird. Nach totaler, in einem Zuge gelingender Exzision des Trommelfells zeigt sich keine Spur von einem Amboß. Bei der Entfernung des Hammers bricht derselbe am Halse durch und bleibt der am Paukenhöhlendach angewachsene Kopf zurück. Steigbügel wegen zu hoher Lage nicht zu sehen. Einfacher Verband mit sterilisierter Gaze. Bettruhe.

13. II. Wegen Durchblutung Verband und Binde erneuert. Fl. r. 4,0 (3). Unter Wiederabnahme des Gehörs und teilweisem Wiederersatz des Trommelfelles fängt das Ohr an, gelinde zu sezernieren. Erst am 13. III. ist es trocken, ersteres teilweise mit Schorf bedeckt, welcher erst am 29. V. sich völlig abstößt. Die Behandlung hat so lange gedauert, weil sich inzwischen eine Entzündung mit leichter Granulationsbildung am Rande der künstlichen Öffnung eingestellt hatte. Die ganze Narbe jetzt deutlich zu übersehen, flottiert beim Valsavaschen Versuche leicht, wobei Pat. besser hört und das nach der Bildung der Narbe an sich tiefer gewordene Anblasegeräusch jedesmal fast um eine Quarte in die Höhe geht. Bei der Entlassung am 27. VII. 99 Fl. r. 6,0 m (Bismarck, Kuckuck). L. ebenfalls bedeutende Besserung nach längerer Drucksondenbehandlung auf

Fl. 6,0 m (3). Töne bei der Entlassung r. cWa $\frac{19''}{18'''}$, cLu $\frac{23''}{50''}$ und c^1 $\frac{35''}{50''}$, während vor der Operation cWa $\frac{23''}{18'''}$, cLu $\frac{8''}{50''}$, c^1 $\frac{32''}{50''}$.

3. I. 00. Beiderseits vollständig gut geblieben. Mit Unterbrechungen findet noch bis zum 2. XI. 00 auf Wunsch des Kranken zur Erhaltung des linken Ohres abwechselnd Drucksonde und Wassermassage statt.

Am 8. I. 06 Nachricht, daß Pat. auf dem operierten Ohre immer noch so gut hört wie früher.

Dieser erfolgreichste aller meiner Fälle spricht ohne weitere Epikrise für sich selbst, und ich brauche nach obigen Erläuterungen auch nicht noch einmal auf die hier vorliegenden akustischen Verhältnisse einzugehen.

Im folgenden, bisher einzig in seiner Art dastehenden Falle fand eine doppelte Operation statt, einmal die vollkommen erfolglose Exzision des Trommelfells mit Hammer und Amboß und zweitens die erfolgreiche Freilegung der durch Exostosen vermauerten Nische des runden Fensters:

Fall 57. Frau B., 33 Jahre, Annahme 12. XI. 92. Seit 5 Jahren angeblich nach Entbindung r. schwerhörig. Das linke Ohr hält sie für gut. Sehr hysterische, erregbare, in ihren Angaben sich häufig widersprechende Kranke.

Fl. r. 0,8 m (3), l. 1,5 m (Kuckuck), 2,5 m (Wilhelm). Wegen sehr starker subjektiver Gehörsempfindungen nur zu konstatieren, daß c^1 r. ziemlich stark herabgesetzt, c r. per Lu viel schlechter als per Wa gehört wird, also Rinne negativ. Trommelfell r. schlaff, trübe; l. verdickt, eingezogen, mit Adhäsionen am Hammergriffe; Blasegeräusch r. weit tiefer als l. Beim Katheterismus r. dünnes, trockenes Geräusch, l. breites trockenes Geräusch, danach l. etwas besser, r. kaum verändert.

Behandlung, meist täglich oder einen Tag um den andern, mit beiderseitiger Drucksonde, bis zum 2. XII. 92. Nur l. danach gebessert auf Fl. 6 m (Kirche), 4 m (Kuckuck) bei der Entlassung.

Den weiteren Verlauf bringe ich hier zunächst nach einem auf der 73. Versammlung Deutscher Naturforscher in Hamburg 1901 gehaltenen Vortrage (178).

19. V. 00. Schwerhörigkeit l. besonders wieder sehr zugenommen durch Schreck infolge des Selbstmords ihres Gatten. Beiderseits jetzt stark subjektive Gehörsempfindungen, besonders r., wo neben einem fortwährenden Gellen und Dröhnen verschiedene Vogelstimmen gehört werden.

Fl. r. 0,8, l. 1,3 m (3, 5). Beim Anblasen des äußeren Gehörganges immer noch tiefes, l. jetzt hohes pfeifendes Geräusch. Trommelfelle unverändert.

Ich will hier nur die Beobachtungen am rechten Ohre schildern und bemerke, daß beide Ohren ohne wesentlichen Erfolg bis zum 1. VI. 00 mit

Wassermassage behandelt wurden. Wegen der starken subjektiven Gehörsempfindung nnd der großen Erregtheit der Pat. war eine eingehende Tonuntersuchung r. wieder nicht möglich und nur zu konstatieren, daß an dem letztgenannten Tage c^1 r. $\frac{22''}{50''}$ wahrgenommen wurde.

Auf dringenden Wunsch der Pat. wird am 2. VI. 00 unter Äthernarkose die Exzision des Trommelfells mit Hammer und Amboß vorgenommen, und zwar lediglich als Versuch zur Heilung der sie zur Verzweiflung bringenden Geräusche; die Blutung ist hierbei wegen Atrophie des Trommelfells sehr gering, und finden sich keinerlei Adhäsionen an den Gehörknöchelchen. Nach Austupfen der Trommelhöhle folgender seltener Befund: Der dem Gehörgang ausnahmsweise zugewandte Eingang zum runden Fenster ist durch zwei halbkuglige, sich in der Mitte berührende Exostosen vollständig geschlossen, so daß es nicht möglich ist, mit einer Nadel dazwischenzudringen. Promontorialschleimhaut sklerotisch verdickt, Steigbügel auf vorsichtigen Sondendruck gut beweglich. Nach der Operation keine Reaktion, aber auch keine Besserung. Die anfänglich anscheinend geringer gewordenen subjektiven Gehörsempfindungen kehren sehr bald als schreckliches Gellen und Dröhnen in der früheren Stärke zurück.

Unter diesen Umständen unternahm ich auf lebhaftes Bitten der Pat. nach entsprechender Vorbereitung am Ohrpräparate, am 13. VI. 00 in Narkose die Freilegung der Nische des runden Fensters mit einer stecknadelkopfgroßen, elektromagnetisch betriebenen Fräse. [1]) Die Operation, bei welcher die Fräse kaum mehr als 1 mm tief eindrang, ging schnell vonstatten. Einmal glitt das Instrument ab und verursachte eine leichte, aber bald heilende oberflächliche Verletzung des Promontoriums ohne irgend einen weiteren Nachteil; niemals Abfluß von Labyrinthflüssigkeit.

Unmittelbar danach kurze, aber heftige Schmerzen und sehr große, fünf Tage andauernde Empfindlicheit gegen jedes stärkeres Geräusch.

Vom 11. Tage ab allmähliche zunehmende Besserung r. für Fl., welche am Tage der Entlassung, am 13. VII. 00, 3,5 m (3, 5) beträgt. Das runde Fenster erscheint jetzt völlig frei, mit scharf konturiertem inneren Rande, und größer als das jetzt klarer zu sehende ovale Fenster mit beweglichem Steigbügel. Bei der Entlassung hatte sich das Trommelfell bis auf eine etwa erbsengroße Lücke narbig regeneriert. Den Haupterfolg sieht Pat. in dem gänzlichen Schwinden des ,,Gellens und Dröhnens", an dessen Stelle nur noch ein Sausen im Ohre vorhanden ist. Laut brieflicher Mitteilung vom Oktober 1900 ist dieser Erfolg dauernd geblieben.

8. VII. 01. Erfolg andauernd sowohl für die subjektiven Gehörsempfindungen als für die Funktion. Die c^1-Gabel, deren Hörzeit bereits acht Tage nach der Operation zugenommen hatte, jetzt $\frac{32''}{50''}$, also um

---

[1]) Statt der Pumpe bekanntlich am Motor leicht anzubringen.

$\frac{10''}{50''}$ mehr als vor der Operation. Das Trommelfell bis auf eine ganz kleine Lücke regeneriert, die sich nach 17 Tagen vollständig schloß, mit Abnahme der Hörweite für Fl. auf 2,0 m (3, 5, 8), offenbar bedingt durch die sehr dicke narbige Membran, welche sofort durch Zirkelschnitt wieder entfernt wird. Bei der Entlassung am 8. VIII. 01 Fl. 3,0 m (3, 5, 8). Obwohl das Trommelfell sich bereits wieder bis auf eine Öffnung von Erbsengröße regeneriert hatte und eine nochmalige Operation wünschenswert war, mußte Pat. nach Hause reisen. Bezüglich der subjektiven Gehörsempfindungen keine weitere Veränderung.

24. III. 02. Rechtes Trommelfell wieder vollständig vernarbt, Fl. 1,2 m, beim Valsalvaschen Versuch 4,0 m (2). Erst am 21. VI. 02 kann wieder die Trennung der Narbe vorgenommen werden, wobei sich die Nische des runden Fensters durch Bindegewebe geschlossen zeigt, welches mit kleinem scharfen Löffel entfernt wird. Darauf Fl. von 1,5 auf 3,5—4,0 m (3) gebessert. Am 1. VIII. 02 entlassen mit Fl. 4,0 m (3).

28. X. 02. R. Fl. 7,0 m (3), trotz wiederum eingetretenen Verschlusses, aber bei sehr dünn gebliebener Narbe.

23. VII. 03. R. Fl. 5,0 m (3), Funktion also wieder zurückgegangen. Schöne dünne, aufzublasende Narbe. Das Sausen häufig l., r. selten. Dröhnen und Gellen nie wiedergekommen, nur bei Aufregung noch Sausen. Bei Valsalva hört Pat. immer noch besser, indem sich die dünne Narbe vorwölbt. Heute zum erstenmal r. cWa $\frac{30''}{18''}$, Lu $\frac{20''}{50''}$, c^4 $\frac{35''}{50''}$. Dieser Befund ist besonders hervorzuheben (vgl. oben die Bewertung des Rinneschen Versuches und der Hördauer vom Warzenfortsatz), weil die hier bei freier Beweglichkeit des Steigbügels gemachten Beobachtungen dieselben sind wie bei Steigbügelankylose. Kurze Behandlung bis zum 1. VIII. 03 bloß wegen des linken Ohres (pneumatische Massage) Bei der Entlassung r. 7,0 m (3).

11. V. 04. Seit Dezember 1903 langsame bedeutende Verschlechterung nach Influenza: r. Fl. 1,5 m (3). Durch die dünne Narbe sieht man deutlich die gerötete Paukenschleimhaut. Seitdem kann Pat. auch nicht mehr das Ohr aufblasen. Beiderseits Katarrh, der durch Behandlung mit Kohlensäure per Katheter geheilt wird, so daß sie bei der Entlassung am 23. VII. die Narbe wieder aufblasen kann, mit Fl. r. 3,0 m (3), c^1 $\frac{35''}{50''}$.

16. V. 06. Pat. hat im Februar 1906 Erkältung mit linksseitiger schmerzhafter Entzündung und Ohrenfluß durchgemacht, bei gleichzeitiger Verschlechterung des rechten Ohres. Nach Ablauf der Entzündung Fl. r. 1,5, wie sie genau sagt, um die Hälfte schlechter. Totale Narbe r. erhalten, etwas dicker.

Am 29. V. 06 vollständige Durchtrennung der Narbe durch senkrechten Schnitt von oben nach unten, worauf sich dieselbe bis zum Rand zurückzieht.

Bei der Entlassung am 14. VI. 06 Fl. r. 1,8 m (3) mit weiter Öffnung des Trommelfells. Der Gazetampon bei der Entfernung trocken. Paukenschleimhaut noch gerötet.

Aus dem Verlaufe der beiden letzten Behandlungen vom 16. V. 06 bis 14. VI. 06 und vom 29. X. 06 bis 30. XI. 06 will ich der Kürze halber nur folgende Hauptpunkte hervorheben:

16. V. 06. R. die Öffnung wieder zugeheilt; Fl. wieder etwas schlechter: 1,5 m (3).

23. V. 06. Erneute operative Entfernung der Narbe, Einlegen eines Isoformgaze-Tampons. Schon in den folgenden 14 Tagen verkleinert sich die Öffnung wieder. Entlassung am 14. VI. 06, Fl. r. nur Besserung auf 1,8 m (3), Luc$^1 \frac{28''}{110''}$, $c^2 \frac{25''}{90''}$, $c^3 \frac{28''}{60''}$, $c^4 \frac{40''}{50''}$, c $\frac{22''}{50''}$.

30. X. 06. Öffnung r. wieder geschlossen durch dicke straffe Narbe, Fl. 1,5 m (3). Wiederum Exzision der Narbe, danach sofort Fl. auf 3,0 m (3); Isoformgaze-Tampon.

5. XI. 06. Fl. bei leichter seröser Sekretion zurück auf 2,5 m (3), c Wa $\frac{33''}{18''}$, cLu $\frac{24''}{50''}$ (vgl. 23. VII. 03), $c^4 \frac{31''}{50''}$. Versuch mit Einlegen einer Kanüle in die Wundöffnung, welche jedoch wegen reaktiver Entzündung am 12. XI. 06 entfernt werden muß. Fl. 2,5 m (3), Luc $\frac{25''}{50''}$, $c^1 \frac{33''}{110''}$, $c^2 \frac{23''}{90''}$, $c^3 \frac{26''}{60''}$, $c^4 \frac{34''}{50''}$. Erste Untersuchung auf g^6, welches nur als Klapp am Ohre gehört wird. Da bald wieder Verschluß der Öffnung eintritt, wird am

19. XI. 06 mittels Galvanokaustik eine große Öffnung angelegt. In den nächsten zehn Tagen geringe Sekretion am Isoformgazetampon.

30. XI. 06. Entlassung mit Fl. 2,0 (3), c Wa $\frac{28''}{18''}$, cLu $\frac{19''}{50''}$, $c^4 \frac{35''}{50''}$. g^6 deutlich als Ton am Ohre gehört. Die erbsengroße Öffnung trocken und am Rand vernarbt. Nach einer brieflichen Mitteilung vom 21. II. 07 hört Pat. r. jetzt besser als bei ihrer Entlassung und kann die Luft noch gut durchblasen.

In meiner Epikrise bemerkte ich bereits (178), daß der bei der Operation zufällig am runden Fenster gemachte Befund an den gleichartigen Verschluß des äußeren Gehörganges durch Exostosen erinnert. Bei Greisen sind derartige knöcherne Verengerungen des runden Fensters bereits von Cassebohm (179) beschrieben worden. Mein Fall und eine am Schädel eines 9jährigen Knaben von Zaufal (180) zufällig gemachte ähnliche Beobachtung zeigen, daß dies auch bei jüngeren Personen, ja selbst bei Kindern vorkommen kann. Derartige Verschlüsse des runden Fensters sind also in jedem Lebensalter möglich. Man wird demnach besonders in Fällen von sog. Sklerose jedesmal den Zustand der Nische des runden Fensters, wenn dieselbe zugänglich ist, genauer prüfen

müssen und eventuell die beschriebene ungefährliche Operation vornehmen.

Physiologisch interessant ist, daß Pat. vor dem ersten operativen Eingriff rechts Fl. doch noch 0,8 (3, 5) m hörte bei beweglichem Steigbügel und vollständig vermauertem runden Fenster. Da der letztere Umstand eine Übertragung der Schallwellen auf die Membran des runden Fensters durch die Luft in der Pauke vollkommen ausschließt, so blieb hier nur die Schalleitung durch den Steigbügel übrig. Dies beweist, daß letztere ohne Mitwirkung der Membran des runden Fensters (Ausweichen der Schallwellen) stattfinden kann. (Vgl. die physiologische Einleitung).

Von besonderem diagnostischen Interesse ist noch einmal zu betonen, daß in diesem Falle die sog. Bezoldsche Trias im großen und ganzen bei vollständig beweglichem Steigbügel vorhanden war. Leider konnte ich vor der ersten Operation wegen des fürchterlichen subjektiven Dröhnens und Gellens die Tonprüfung hierauf nicht vornehmen.

Frl. H. B., 18 J. alt, (vgl. Fall 33 bei Besprechung der Knochenleitung). Annahme: 20. XII. 00. Angeblich erst seit $1\frac{1}{2}$—2 Jahren schwerhörig; in letzter Zeit sehr starkes Sausen beiderseits. Mutter hört schwer. Seit einem Jahre erfolglose Behandlung mit Luftdusche. Sehr intelligente, durch allerlei Familienverhältnisse aufgeregte Patientin; sonst gesund.

Fl. r. 1,0 m, l. 1,5 m (3); r. c Wa $\frac{20''}{18''}$, Lu $\frac{38''}{50''}$, c^4 $\frac{43''}{40''}$; l. c Wa $\frac{27''}{18''}$, Lu $\frac{33''}{50''}$, c^4 $\frac{50''}{50''}$ (? wegen starken Sausens wohl irrtümlich). Beide Trommelfelle sehr steil und groß erscheinend mit rotem Reflex aus der Paukenhöhle. Kein Katheterismus; nach Drucksonde Fl. beiderseits sofort um 1,0 m besser.

22. XII. 00. Fl. r. 1.8 (3), l. 2,0 m (3). Hat gestern die Uhr wieder ticken gehört. Dieselbe Behandlung einen Tag um den andern.

27. XII. Fl. beiderseits 4,5 m (3); r. c Lu $\frac{40''}{50''}$, c^4 $\frac{40''}{50''}$, l. c Lu $\frac{33''}{50''}$, c^4 $\frac{50}{50}$ (?). Dieselbe Behandlung am 29. und 31. XII., wo Fl. beiderseits 4,0 m (3). Nach periodischer Wassermassage die Röte in der Paukenhöhle entschieden zurückgegangen; auch das subjektive Geräusch r. schwächer. Behandlung vorläufig nicht fortgesetzt.

2. I. 01. Das Geräusch ist nur noch r. wie ein dumpfes Pfeifen, l. fort. Die musikalische Patientin behauptet, daß das Sausen zuerst beim Klavierspiel aufgetreten sei. Hört beiderseits ihre früher nicht gehörte Taschenuhr. Abwechselnde Behandlung mit pneumatischer Drucksonde und gewöhnliche negativ-positive Pneumomassage, wobei beiderseits sehr gute Beweglichkeit des Trommelfells und des Hammergriffs. Nach der lange Zeit hindurch meist jeden dritten Tag bis zum 10. IV. 01 fortgesetzten Behandlung, wobei abwechselnd mit Drucksonde, Pneumo- und Wassermassage; roter Reflex geringer. Fl. r. 2 m, l. 6 m (3).

8. V. 01. Wiederaufnahme der Behandlung. Gehör gut geblieben, dabei r. cWa $\frac{28''}{18''}$, Lu $\frac{32''}{50''}$. Behandlung wöchentlich dreimal bis zum 7. IX. wie oben.

22. X. Fl. r. 2,5 m, l. 5,0 m (3). Bis zum 28. XII. 06 nur fünfmalige Behandlung mit Drucksonde. Wichtig, daß sie am 9. XII. g^6 des Königschen Zylinders r. nur in der Nähe des Ohres, l. 0,5 m als Klang vernimmt. Am Tage der Entlassung Fl. wie oben und keine örtliche Behandlung, da Pat. einen Tag vorher einen Schlag gegen das rechte Ohr bekommen und etwas Schmerz gefühlt hat. Näheres will die sehr aufgeregte Patientin hierüber nicht angeben.

8. I. 02. R. plötzliche Verschlechterung der Fl. auf 1,5 m; l. 5,0 m (3). In der letzten Woche beiderseits sehr starkes Sausen, welches nach der Drucksonde sofort abnimmt. Weitere Drucksondenbehandlung mit großen Unterbrechungen. Am 17. I. Fl. r. 1,0 m, l. 4,0 m (3); c^4 r. $\frac{37''}{50''}$.

30. I. 02 und 8. II. 02 Fl. r. 2,0 m, l. 6,0 m. Bei pneumatischer und Wassermassage Empfindung von Rasseln, welches durch den Kopf bis ins andere Ohr geht. Bis 23. XII. mit Pausen von 1—2 Monaten, pneumatische Massage und Drucksonde, zuweilen auch Nasenmassage wegen Hypertrophie der unteren Nasenmuscheln. Fl. bessert sich dabei, aber häufig wechselnd auf r. 2,0 m, l. 5,0 m. c^4 am Ende der Behandlung r. $\frac{22''}{50''}$, l. nur $\frac{30''}{50''}$. Die in ihren Angaben sehr schwankende Patientin behauptet einmal, daß sie l. überhaupt nie Ohrensausen gehabt habe. Wiederholt beobachtet, daß nach Drucksonde r. das Sausen aufhört, um aber später wiederzukommen.

3. I. 03. Auf meinen Rat hat die Patientin inzwischen Unterricht im Ablesen vom Munde mit Erfolg genommen. Fl. r. 1,0 m, l. 4,5 m (3); c^4 r. $\frac{27''}{50''}$, l. $\frac{35''}{50''}$. Nach längerer Massage der Nase kann Pat. wieder mit geschlossenem Munde schlafen, und diese Behandlung wird im Verein mit der Handdrucksonde beiderseits fortgesetzt, mit meist halbmonatlichen bis monatlichen Unterbrechungen, einmal wegen einer Rachenentzündung mit vorübergehender Verschlechterung des linken Ohres. Die Paukenschleimhaut l. wieder röter.

12. V. 03. Pat. hört seit zwei Tagen r. Fl. nur noch 0,5 m, l. 1,0 m (3). Sie schiebt dies auf ihre augenblickliche Menstruation. Das Sausen r. ist nicht lauter, aber unangenehmes Gefühl, „als ob etwas zu wäre“.

Am 15. V. wegen immer noch bestehenden Katarrhes des linken Ohres Katheter mit Kohlensäure.

19. V. 03. c^4 r. $\frac{23''}{50''}$, l. $\frac{26''}{50''}$. Paukenschleimhaut viel weniger rot. R. Fl. 0,6, l. 2,0 m (3).

Die weitere Behandlung besteht vorläufig in periodischer Nasenmassage und Handdrucksonde r.

10. VI. 03. R. c Wa $\frac{29''}{18''}$, Lu $\frac{15''}{50''}$, $c^4 \frac{24''}{50''}$. Sämtliche Oktaven von c bis c^3 werden entsprechend dem Sprachgehör noch ziemlich gut gehört.

17. VI. 03. R. c Wa $\frac{30''}{18''}$, Lu $\frac{16—17''}{50''}$, $c^4 \frac{24''}{50''}$.

19. VI. 03. Die Beweglichkeit des Hammergriffes r. konstant größer als l. bei der pneumatischen negativ-positiven Massage. c^4 r. $\frac{22''}{50''}$, l. $\frac{25''}{50''}$. Die trotz meiner Warnung viel klavierspielende Pat. hört dabei alle musikalischen Töne noch verhältnismäßig gut. Die beiden tiefsten Stimmgabeltöne C und Kontra-G nimmt sie jedoch mehr als flackerndes Gefühl wahr.

29. VI. 03. R. c Wa $\frac{30''}{19''}$, Lu $\frac{18—20''}{50''}$, $c^4 \frac{24''}{50''}$.

2. VII. R. c Wa $\frac{30''}{18''}$, dagegen Lu als eigentlicher Ton nur $\frac{12''}{50''}$ und Fl. nur 0,15 m (3), also eine bedeutende Verschlechterung.

29. VI. 03. Da das starke Sausen auf dem rechten Ohre die Patientin sehr belästigt und die Behandlung in der letzten Zeit sich dagegen fruchtlos erwies, wird der eventuell günstige Einfluß der Exzision des Trommelfells und der Gehörknöchelchen erwogen, und Pat. entschließt sich willig zu dieser Operation. Ich betone, daß ich noch einen Tag vor derselben die Patientin und deren Mutter darauf aufmerksam machte, daß möglicherweise noch eine weitere Verschlechterung des Gehörs nach der Operation eintreten könnte. Beide blieben jedoch bei ihrem Entschluß, und ich bedaure sehr, daß ich meine obige Warnung nicht schriftlich gegeben und mit ihrer Unterschrift habe versehen lassen.

Nachdem einen Tag vorher das rechte Ohr mit Formalinlösung desinfiziert und mit sterilisierter Gaze verschlossen worden war, wurde am 6. VII. 03 in sehr gut verlaufender Äthernarkose die Operation vorgenommen. Bei der Zirkumzision des Trommelfells, ebenso wie bei der Tenotomie des Tensor tympani sehr geringe Blutung. Bei der Herausnahme des trotz der oben erwähnten guten pneumatischen Beweglichkeit ziemlich festsitzenden Hammers folgt auch der Amboß gleich mit, so daß er leicht aus dem Gehörgange mit der Pinzette entfernt werden kann. Nach Abtupfen des Blutes erscheint das Promontorium, dem früheren Befunde entsprechend, kupferrot. Von dem tief in seiner Nische sitzenden Steigbügel nur das Köpfchen sichtbar; das schlitzförmig verengte ovale Fenster von einem prominierenden Knochenwall umgeben.

Nach sorgfältiger Stillung der geringen Blutung ergibt die Sondierung des Steigbügelköpfchens mit einer feinen gabelförmig endigenden Sonde nicht die Spur einer Beweglichkeit. Selbstverständlich wurden alle weiteren Mobilisierungsversuche aufgegeben.

Die Blutung war nur im oberen Teile der Paukenhöhle mäßig stark. Nach gründlichem Abtupfen des Blutes Verband mit sterilisierter Gaze, Bettruhe.[1])

6. VII. 03 abends. Temperatur 37,2. Scharfe leichte Flüsterzahlen werden bei verbundenem Ohr gehört. Kein Schmerz und nur sehr mäßiges Sausen.

9. VII. 03. Subjektiv gut. Keinerlei Schmerzen. Ob das Gehör besser, läßt sich noch nicht sagen.

13. VII. 03. Verbandwechsel, wobei Pat. merkwürdigerweise ohne Verband schlechter hört als mit demselben.

14. VII. 03. Aus der Klinik entlassen. Vorher beim Verbandwechsel Jucken im Ohre. Die ganze Gegend des ovalen Fensters rot und geschwollen, ebenso auch der knöcherne Abschnitt des Gehörganges. Pat. hört heute entschieden schlechter als gestern, und nur die laute Sprache.

15. VII. 03. Schwellung im Ohre geringer. Die Schmerzen nach Kokaintampons fortgeblieben.

24. VII. 03. Das Sausen entschieden besser. Das Trommelfell fängt bereits seit zwei Tagen an, sich zu regenerieren. Die Öffnung nur noch linsengroß. R. nur laute Worte a. O. c^4 r. $\frac{8''}{50''}$; l. $\frac{20''}{50''}$.

27. VII. 03. Nur noch stecknadelkopfgroße Öffnung. Bei rechtsseitigem Schlag auf die Mitte des Halses hört Pat. einen tiefen Ton im rechten Ohre.

29. VII. 03. Beim Bücken „bummst“ es rechts im Ohre. c Lu $\frac{8''}{50''}$, $c^4 \frac{8''}{50''}$.

31. VII. 03. R. c Wa $\frac{33''}{18''}$, wobei der Ton von r. nach l. hinüberzieht; aber l. c Wa nur $\frac{20''}{18''}$! (vgl. oben „Knochenleitung“). Pat. hört r. wieder die Fl. a. O. (8, 6). Perforation geschlossen.

1. VIII. 03. c Wa r. $\frac{10''}{18''}$, l. $\frac{21''}{18''}$.

5. VIII. 03. Das Gehör r. zeitweise etwas besser. Sausen sehr viel schwächer, dagegen hört sie jetzt bei manchen Lauten ein unangenehmes Echo im rechten Ohre.

4. IX. 03. Pat. hat seit dem 25. VII. 03 fünf Flaschen Jodkalium (zu 3,0 ad 200,0 dreimal täglich 1 Eßlöffel) gebraucht. Das Echo ihrer eigenen Stimme nicht mehr vorhanden, aber sehr heftiges Klopfen im Ohre. Das Gehör unverändert.

28. IX. 03. Sausen weniger. R. bildet sich wieder Cerumen. Die Narbe ist dünner geworden. R. c Wa $\frac{38''}{18''}$, c Lu und $c^4 = \frac{0''}{50''}$. L. Fl. 1,2 m (3)

---

[1]) Die von Herrn Dr. Grossmann vorgenommene histologische Untersuchung des Hammers und Ambosses ergab nichts Abnormes.

c Wa $\frac{28''}{18''}$, Lu $\frac{21''}{50''}$. Die Kontrollversuche bei Prüfung des Sprachgehörs (Dennert-Lucaescher Versuch), machen es zweifelhaft, ob dasselbe r. überhaupt noch vorhanden ist.

9. 10. 03. R. cWa $\frac{38''}{18''}$, jetzt auf dem Punkte des Aufsetzens gehört und nicht mehr nach l. hinüberziehend; c^3 nur mit Resonator, c^2 nicht einmal mit Resonator, c^1 mit Resonator gehört; bei c^2 nimmt Pat. vielleicht ein leises Zischen wahr. Die große Gabel c noch mit Resonator gehört, Kontra-G gar nicht gehört (vgl. oben denselben bei der „Prüfung des Tongehörs" bereits zitierten Fall). Einige Wochen vor dem Eintritt des schwereren Hörens hat Pat. im rechten Ohre ein starkes „Bumbum" gefühlt, das sich erst in letzter Zeit verlor. Die Narbe r. zarter geworden. Seit einiger Zeit hat sie ein Druckgefühl im linken Ohre, gegen welches Prießnitzumschläge verordnet werden, da die Trommelfellhöhle infolge von Schnupfen katarrhalisch gerötet erscheint.

24. X. 03. R. dasselbe. Trommelfell links blasser, c^4 $\frac{23''}{50''}$, cLu $\frac{25''}{50''}$. Nach einer späteren Mitteilung der Mutter hat Pat. mit anhaltendem guten Erfolge das Absehen vom Munde gelernt, so daß sich nun auch ihr heißer Wunsch, sich zu verheiraten, erfüllen kann.

Politisch wäre es jedenfalls gewesen, in diesem Falle die Operation nicht vorzunehmen. Dem stand jedoch die wissenschaftliche Erwägung gegenüber, daß trotz ganz schwacher Aussicht auf eine Hörverbesserung von der Operation wenigstens ein Nachlaß des Ohrensausens zu erwarten war. Meine eigene und die Erfahrung anderer Autoren, z. B. Schwartzes (10, S. 288), berechtigten einigermaßen zu dieser Annahme, die sich durch den Erfolg auch bestätigte. Nur daraus könnte mir ein Vorwurf gemacht werden, daß ich am Tage vor der Operation keine genaue Tonuntersuchung vornahm. Diese war jedoch absolut unmöglich wegen der starken Aufregung der Patientin und ihrer heftigen subjektiven Gehörsempfindungen.

Die enorme rechtsseitige Verschlechterung des Gehörs während meiner Behandlung war offenbar dem Schlage auf das Ohr zuzuschieben, und ich hebe hervor, daß ich noch in keinem einzigen meiner Fälle von sog. Sklerose eine derartige Verschlechterung während oder wohl gar infolge meiner Behandlung beobachtet habe.

Sehr auffallend bleibt ferner, daß auch das gute linke Ohr sehr wesentlich nach der Operation zurückgegangen ist; aber auch dieses war, wie wir oben gesehen, bereits vor der Operation (wahrscheinlich auch infolge des erlittenen Schlages auf das andere Ohr?) für Fl. auf 1,5 m zurückgegangen und hat sich fast auf dieser Höhe bis jetzt erhalten.

Von Interesse ist ferner, daß nach der Operation bei der Prüfung der Knochenleitung am 31. VII. 03 c vom Warzenfortsatz mit $\frac{33''}{18''}$ Hörzeit nach links hinüberzog und dabei doch vom linken Warzenfortsatz nur $\frac{20''}{50''}$ gehört wurde, daß dagegen am 9. X. 03 rechts c W sogar mit $\frac{38''}{18''}$ Hörzeit auf dem Punkte des Aufsetzens sicher gehört wurde.[1]) Wahrscheinlich erklärt sich letzteres durch die auch links eingetretene Verschlechterung, während die erstere Erscheinung für mich dunkel bleibt.

Endlich ist diagnostisch bemerkenswert, daß die Beweglichkeit des Trommelfells und Hammers bei der pneumatischen Untersuchung, welche allerdings noch mit dem negativ-positiven Drucke stattfand, bei der Ankylose des Steigbügels mit dem rechten Ohre sogar eine ergiebigere war als auf der anderen Seite. Somit wurde also hier am Lebenden bestätigt, was, wie oben erwähnt, schon früher pathologisch-anatomisch gefunden wurde. Dabei muß allerdings wieder hervorgehoben werden, daß bei der bisher üblichen negativ-positiven Pneumomassage stets die Außenbewegung des Trommelfells und des Hammers in den Vordergrund tritt.

Mobilisierung und Extraktion des Steigbügels.

Beide Operationsmethoden berühren sich so innig, daß ich sie hier zusammen abhandle. Im allgemeinen läßt sich über die Mobilisierung sagen, daß diese selbstverständlich nur bei „membranöser Ankylose“ des Steigbügels Aussicht auf Erfolg hat.

Nach Exzision des Trommelfells mit Hammer und Amboß ist dieselbe kaum indiziert, da ich mit Kessel der Ansicht bin, daß eine Mobilisierung des Steigbügels schon durch die letztere Operation sattfindet.

Meine eigene, auf Dezennien zurückgehende Erfahrung kann ich dahin kurz zusammenfassen, daß ich sehr selten mit der Mobilisierung Erfolg hatte. Wie oben bemerkt, benutze ich hierzu eine Sonde, welche am Ende in eine Gabel ausläuft, zwischen deren Zinken das Steigbügelknöpfchen gefaßt wird. — In neuester Zeit habe ich nur einen wirklichen, bei einem Studenten erzielten Erfolg beobachtet, und zwar bei einer alten trockenen Perforation mit Verlust des Ambosses und freiliegendem Steigbügel. Nach einmaliger

[1]) Hierbei bleibt es nicht ausgeschlossen, daß Pat. gar keinen Ton hörte, sondern nur die Vibrationen der Gabel fühlte.

Mobilisierung trat hier eine wesentliche, noch nach 5 Monaten konstatierte Besserung ein.

Auch die Extraktion des Steigbügels ist nur technisch möglich und aussichtsvoll bei membranöser Starrheit des Ringbandes und die Erfahrungen lehren, daß diese Operation bei wirklicher Synostose in vielen Fällen vergeblich oder unvollständig gemacht wurde und dabei die Steigbügelschenkel oft abbrachen mit Hinterlassung der Trittplatte.

Kessel war meines Wissens der erste, welcher diese beiden Operationen, die erstere am Menschen, die zweite zuerst an Tieren (175a), später auch am Menschen (181), als gefahrlos festgestellt hat. Ehe er sich an die letztere Operation am Menschen wagte, experimentierte er zunächst an der Taube, bei der es ihm bei der großen Kürze des äuseren Gehörganges gelang, die Colomella aus dem ovalen Fenster zu entfernen. Das Resultat war, daß zuerst wegen des Ausflusses des Labyrinthwassers eine Zeitlang auf Schallreiz die Reaktion fortblieb, daß aber Schwindel und Koordinationsstörungen dabei nicht auftraten und nach Verschluß des ovalen Fensters durch eine neugebildete Membran und vollständigem Ersatz der Perilymphe Töne und Geräusche wieder vernommen wurden.

Auf Grund dieser Tatsachen unternahm Kessel die operative Mobilisierung des Steigbügels in einem Falle, wo es infolge einer früheren Mittelohrentzündung durch Verwachsungen zur vollständigen Fixierung des Steigbügels gekommen war.

Zunächst wurden die Verwachsungen am oberen und unteren Rande der Steigbügelplatte durchtrennt, wonach sofort von der früher sprachtauben Kranken vorgesprochene Worte auf 10 cm gehört wurden. Die subjektiven Geräusche waren, wenn auch schwächer, doch noch vorhanden, obwohl der Steigbügel jetzt beweglich geworden war. Sie hörten jedoch sofort und dauernd auf, nachdem Kessel noch die Sehne des Stapedius und die Adhäsionen am hinteren Schenkel des Steigbügels durchtrennt hatte.

Er wurde hierzu dadurch veranlaßt, daß sich um die Steigbügelplatte Labyrinthflüssigkeit zeigte und der vordere Teil der Steigbügelplatte, offenbar durch Kontraktion des M. stapedius, so stark nach außen gezogen war, daß ein Durchreißen des Ringbandes zu fürchten war.

Nach diesem Eingriff schlotterte der Steigbügel im ovalen Fenster, und mittelstarke Sprache wurde jetzt auf 1 m gehört. Nach der Heilung, welche unter Entzündung und starker Granulationsbildung am ovalen Fenster erfolgte, kam der vermeintlich ver-

lorene Steigbügel wieder zum Vorschein. Nach mehreren Monaten sah KESSEL die Patientin zum letzten Male. Sie hörte jetzt mittelstarke Konversationssprache auf 1,5 m, Zahlen auf 3 m. Die Geräusche waren nicht wiedergekehrt. Die Beweglichkeit des Steigbügels war wieder eine geringere, und nahm KESSEL an, daß nach der Extraktion durch eine leicht bewegliche, das ovale Fenster verschließende Narbe ein größerer Erfolg erzielt worden wäre.

Es handelt sich demnach in diesem Falle um eine blutige Mobilisierung des Steigbügels und nicht um eine Extraktion desselben, wie irrtümlich von manchen Autoren zitiert wird[1]). Dieser Irrtum ist offenbar durch die operative gegenüber der mechanischen Mobilisierung des Steigbügels mittelst Sonde veranlaßt.

Erst später hat KESSEL tatsächlich die Extraktion des Steigbügels am Menschen vorgenommen und dies an einem Orte publiziert, wo man es wegen des Titels der betreffenden Arbeit nicht erwarten sollte (181, S. 85). Es heißt daselbst wörtlich: „Daß diese Operation ohne Gefahr für den Patienten vorgenommen werden kann, das beweist eine Patientin, der ich in Gegenwart von Herrn Prof. RZEHACZEK und seiner Assistenten den Steigbügel ausgeschnitten habe."

Über diesen zuerst 1877 operierten Fall berichtet KESSEL später (181a, S. 13): „Der Erfolg in bezug auf das Hören war Null; die Geräusche wurden mäßiger, aber verschwanden auch nicht. Bei weiteren Versuchen ist nicht viel mehr zu berichten, es waren Spätstadien der Sklerose, und wesentliche Erfolge konnten nicht erzielt werden."

Es liegen seitdem eine ganze Reihe von Steigbügelextraktionen, meist mit ungünstigem, selten glücklichem Erfolge in der Literatur vor. In sehr vielen Fällen von knöcherner Steigbügel-Ankylose gelang die Extraktion des Steigbügels überhaupt gar nicht, so z. B. in drei Fällen von PANSE, welcher die Extraktion zuerst mit Hilfe der STACKEschen Operation vornahm und in dem ersten Falle damit ohne jede Hörverbesserung ein pulsierendes Geräusch heilte, während zwei andere mißglückte Fälle unsichere Resultate gaben (3, S. 210 und 231).

Unter den übrigen Operateuren[2]) zeichnet sich der amerikanische Otologe JACK dadurch aus, daß er sowohl die größte Zahl

---

[1]) So z. B. von DENKER (17, S. 124.)

[2]) Bei der großen Zahl der Publikationen kann ich hier nur einige Beispiele anführen und verweise auf die ältere mühevolle Zusammenstellung PANSES a. a. O., aus der wenigstens durch eine große Summe von operativen Versuchen die KESSELsche Angabe bestätigt wird, daß die Operation ungefährlich ist.

von Operationen als von Heilerfolgen, freilich meist bei Eiterungen aufzuweisen hat, während er in 21 Fällen von „Sklerose“ nur zweimal eine wesentliche Hörverbesserung erzielte.

Der Kuriosität halber sei hier nur der Fall einer 20jährigen Patientin erwähnt, bei der er auf beiden Seiten den Steigbügel mit zehn Jahre andauerndem Erfolge entfernte (182).

Da Jack in diesem Falle als Grund der 1892 festgestellten Taubheit die Konsequenzen einer chronischen, nicht eitrigen Entzündung in beiden Ohren annahm, so ist hier wohl die „Sklerose“ gemeint.

Bei der letzten Untersuchung im Mai 1902 konnte diese Patientin, was vorher nicht möglich war, allgemeine Konversation gut verstehen. Leider gibt Jack gar keine genaue Funktionsprüfung in diesem Falle an; auch handelt es sich in den übrigen Fällen um meist empirisch, ohne genaue Indikationen vorgenommene Operationen.

Von seinen auf 70 Operationen (!) basierten Schlüssen ist nur der eine einwandfrei, daß die Operation an sehr tauben Individuen nicht rätlich sei, teils wegen der eventuellen Unmöglichkeit, den Steigbügel zu entfernen, teils wegen der unheilbaren Miterkrankung des schallempfindenden Apparates.

Wie unrichtig z. B. sein erster Schlußsatz „Removal of the stapes does not destroy hearing but improves it“ ist, lehrt neben vielen anderen schon allein der sehr genau beschriebene mißlungene Fall von Bezold (183), wo nach der Extraktion des Steigbügels zunächst gänzliche Taubheit eintrat, trotz unverletzt gebliebener vestibularer Knorpelschicht und des Ligamentum annulare. Das später wieder zurückkehrende Gehör erreichte nicht annähernd die vor der Operation vorhandene Hörweite. Es bestanden hier Residuen einer Mittelohrentzündung.

Im Anschluß hieran sei auf die beherzigenswerte, fast vergessene Warnung von Steinbrügge (184) vom Jahre 1881 hingewiesen, welche die anatomischen Verhältnisse am ovalen Fenster und den Inhalt des Vorhofes betrifft. Auf Grund der von ihm gemachten anatomischen Durchschnitten würde sich für die Extraktion des Steigbügels die Regel ergeben, den oberen Rand und vor allem die laterale Hälfte wegen der Nähe der Macula des Utriculus zu vermeiden. Dagegen befindet sich in der Höhe des unteren Randes ein nur von Perilymphe erfüllter Raum, welcher eine Punktion des Ligamentum orbiculare (am sichersten in der medialen Hälfte des unteren Randes) ohne Gefahr einer Verletzung des Utriculus oder des Vestibularnerven gestatten würde. Auch der Saccu-

lus liegt im Recessus hemisphaericus ziemlich geschützt und würde bei einem Einstich innerhalb des genannten Bereiches nicht gefährdet sein. Ich denke, es bedarf keines weiteren Beweises, daß auf Grund dieser genauen anatomischen Angaben STEINBRÜGGES die Gefahr einer Verletzung der Vestibulargebilde bei dem immerhin sehr rohen Eingriff kaum zu vermeiden sein wird, von dem ich selbst aus diesem Grunde bisher vollkommen Abstand genommen habe.

Was die Technik betrifft, so ist, wie schon allein mein obiger letzter Fall am Lebenden beweist, nicht selten das ovale Fenster durch Hyperostose so verengt, daß nur das Steigbügelköpfchen hervorsieht. Wollte man in solchen Fällen wirklich den Steigbügel entfernen, so müßte man vorher ringsherum den Knochenwall erst abtragen, was schon allein wegen einer möglichen Verletzung des Facialis bedenklich erscheint.

Auf Grund von zwei zum Teil mit günstigem Erfolge ausgeführten Operationen empfiehlt PASSOW (185), bei Stapesankylose eine Öffnung in die mediale Paukenhöhlenwand anzulegen. Nach vorherigen Versuchen an der Leiche machte er mit einem durch einen Stahlmantel geschützten Bohrer ein Loch von 1—1$^1/_2$ mm in die Labyrinthwand vorn und unten vom Vorhoffenster. Auf Grund seiner besonders gegen Sausen und Schwindelgefühl erzielten Erfolge empfiehlt PASSOW, diese Operation auch in Zukunft dann auszuführen, wenn bei unerträglichem Sausen, Schwindelgefühl und Taubheit das andere Ohr noch verhältnismäßig gut ist und die Entfernung des Steigbügels nicht gelingt.

Hiergegen macht DENKER a. a. O. darauf aufmerksam, daß bei dieser Operation das Ligamentum spirale ebenso leicht verletzt werden kann, wie der N. facialis bei operativen Eingriffen an dem oberen Rande des Vorhoffensters.

Ehe man den von PASSOW vorgeschlagenen Eingriff unternimmt, würde es sich empfehlen, nach Exzision des Trommelfells mit Hammer und Amboß zu untersuchen, ob das runde Fenster nicht etwa durch Bindegewebe oder Knochen verlegt ist. Da die Länge seiner Nische bis zur Membran des runden Fensters an meinen von Normalhörenden stammenden Präparaten ca. 1,5 mm beträgt, so kann man nach der Erfahrung im obigen Falle (Nr. 57) die Nische mit Hilfe einer feinen Fräse ohne Gefahr von Nebenverletzungen freilegen.

Ich schließe hieran noch zwei therapeutisch bisher selten wirksame Maßnahmen. Zunächst die

Behandlung mit dem konstanten elektrischen Strom.

In dem diagnostischen Teile ist von dieser Behandlungsmethode nichts erwähnt worden, teils zur Vermeidung von Wiederholungen, teils weil dieselbe besonders in diagnostischer Beziehung vorläufig nichts Sicheres leistet. Es seien hier nur in aller Kürze die wichtigsten Punkte hervorgehoben und darauf hingewiesen, daß zuerst Brenner (186) zu diagnostischen Zwecken eine sog. Normalformel aufstellte, welche den gesunden Acusticus, resp. das normale Ohr charakterisieren soll. Dieselbe lautet:

Ka	SK	An	S-
Ka	Dk	An	D-
Ka	O-	An	Ok

D. h., wenn die Kathode im Gehörgange, resp. außen am Ohre angebracht ist, so tritt beim Schluß der Kette eine starke Klangempfindung ein, die bei dauerndem Schluß allmählich schwächer wird, beim Öffnen dagegen keine neue Klangempfindung. Umgekehrt, wird die Anode am Ohre angebracht, so tritt nur beim Öffnen der Kette eine schwache, aber keine Klangempfindung beim Schluß der Kette und während der Dauer des Stromes ein.

Nach einer sehr genauen Prüfung der Brennerschen Angaben kommt Schwartze (187) zu durchaus entgegengesetzten Resultaten, von denen ich hier nur folgende hervorheben will: 1. Die Brennersche sog. Normalformel für den gesunden Acusticus besteht durchaus nicht allgemein; 2. findet sich dieselbe bei ausgesprochener nervöser Taubheit.

Auf Grund älterer Untersuchungen von E. Hitzig (188), die zum Teil mit mir zusammen unternommen wurden, hat neuerdings Friedrich (189) lediglich in diagnostischem Interesse die seit der Schwartzeschen Kritik lange Jahre ruhende Frage wieder aufgenommen. Er folgt hierbei den wichtigsten Auseinandersetzungen Hitzigs über den Einfluß der Versuchsanordnung der verschiedenen Autoren auf die Art der Acusticusreaktion, wobei besonders die Wahl der Kette und die Polarisation eine große Rolle spielt, und kommt dabei vorläufig zu dem paradoxen Resultate, daß gerade die Normalformel bei nervöser Schwerhörigkeit am häufigsten vorkommt, ja bei Normalhörenden so selten ist, daß, wenn sie hier eintritt, eine in dem scheinbar normalen Ohre bereits vorhandene nervöse Störung anzunehmen sei.

In therapeutischer Hinsicht beschränke ich mich auf die von Schwartze gemachte Beobachtung, daß in einem Falle von zweifelloser Nerventaubheit mit gleichzeitiger konstanter Brennerscher

Normalformel bei Anodenschluß und Anodendauer die frühere subjektive Gehörsempfindung völlig aufhörte, um jedoch bei Anodenöffnung sofort wieder aufzutreten.

Ich kann diese sehr interessante, jedoch noch nicht aufgeklärte Erscheinung ebenfalls in einer Reihe von Fällen bestätigen, die ich vor nunmehr über 30 Jahren an 50 Patienten zusammen mit Hitzig elektrisch untersuchte, resp. behandelte. Wenn auch vorläufig von zweifelhaftem Werte, so scheint mir diese Tatsache der Angelpunkt zu sein, von welchem weitere Untersuchungen über die elektrische Behandlung der subjektiven Gehörsempfindungen auszugehen hätten. Eine Hörverbesserung habe ich in Übereinstimmung mit den meisten Otologen von derselben niemals gesehen und andererseits von vielen meiner Kranken die Angabe erhalten, daß sie lange Zeit ohne jeden Erfolg elektrisch behandelt worden seien.

Lokale medikamentöse Behandlung. Es lohnt sich nicht der Mühe, hier die verschiedenen wäßrigen, spirituösen oder ätherischen Lösungen anzuführen, welche gegen die subjektiven Gehörsempfindungen empfohlen worden sind. Daß es sich hier nicht selten nur um eine Suggestion handelt, lehrt einer meiner Fälle (Nr. 2), wo schon allein die Einführung des Ohrtrichters das Ohrensausen momentan zum Schwinden brachte. Was meine eigenen Erfahrungen betrifft, so habe ich von keinem dieser Mittel eine dauernde Besserung der subjektiven Gehörsempfindungen beobachtet. Ich möchte nur eine einzige Ausnahme machen, welche die Fälle von Hyperacusis betrifft, in denen nach bestimmter Angabe einiger Kranken das Eintropfen von warmem Oliven- oder Mandelöl die subjektiven Gehörsempfindungen beruhigte. Ich halte es für nicht unmöglich, daß das Öl hierbei die Schwingungen des Trommelfells dämpft, indem es hier im Kleinen ebenso wirkt, wie im Großen auf die sturmbewegten Seewellen. Vielleicht beruht teilweise hierauf der Ruf des sog. „Gehöröls“. In früheren Zeiten hatte ich häufiger Gelegenheit, bei Kranken, welche jahrelang dasselbe mit Verschlechterung des Gehörs angewandt hatten, über 1 mm starke Scheiben eingedickten Öls vom Trommelfell zu entfernen. Sonstige pathologische Wirkungen, an die man wegen des Ranzigwerdens des Öles denken könnte, habe ich davon nicht gesehen. Dagegen scheint das Öl nach einigen von mir beobachteten Fällen einen guten Nährboden für die Bildung des Aspergillus im Ohre abzugeben.

Gegen die Hyperacusis sei hier noch des Verschlusses des Ohres gedacht. Die hierzu gewöhnlich benutzte Watte erfüllt selten

diesen Zweck, und es kommt in vielen Fällen auf einen festeren Verschluß des äußeren Gehörganges an, wie man ihn z. B. durch Wachs erreicht. Sehr zweckmäßig hat sich mir das von den Zahnärzten zum Abdruck der Zähne benutzte sog. „impression wax“ erwiesen. Ein etwa eichelgroßes, in heißem Wasser erweichtes Stück wird in das Ohr eingedrückt und nach baldigem Hartwerden durch Schütteln an der Ohrmuschel entfernt. Es ist hiermit zum langen Gebrauch fertig und sitzt bei richtiger Ausführung sehr gut im Ohre und zweckmäßiger als die vielgebrauchten „Antiphone“. Für jedes Ohr ist ein besonderer Verschluß zu machen und zur Vermeidung von Verwechslung zwischen rechts und links ein Zeichen an ihm anzubringen. Sehr zweckmäßig fand ich auch für viele Fälle Verschlüsse aus Papiermaché, die den Vorteil der Porösität haben und daher keinen solchen Druck auf das Trommelfell ausüben wie die obigen. Man kann sich dieselben leicht selbst anfertigen, indem man einen Streifen des unbedruckten Randes einer Zeitung einige Minuten kaut, den Speichel ausdrückend zu einem länglichen Stopfen formt und ins Ohr einführt. In gleicher Weise wie oben vorsichtig nach einer Viertelstunde herausgenommen, ist er etwa nach zwölf Stunden gehärtet und wird am besten in einer Schachtel aufbewahrt. — Nach Erfahrung an meinem eigenen Ohre dürfen diese festen Stopfen beim Fahren auf der Eisenbahn nicht benutzt werden, weil sonst das Rollen des Wagens durch verstärkte Knochenleitung desto unangenehmer empfunden wird.

Das von den Einträufelungen in das Ohr Gesagte gilt ebenfalls von den verschiedentlichen, zum Einreiben in die Umgebung des Ohres empfohlenen Salben.

Behandlung des Nasen-Rachenraumes. Nach dem im fünften Kapitel Gesagten hebe ich hier nur noch einmal hervor, daß in den vorliegenden Fällen sehr selten eine Indikation zur Entfernung der hypertrophischen Rachenmandel besteht. Dagegen sind Fälle der postkatarrhalischen Form unseres Leidens nicht selten, wo bei den hauptsächlich zur Behandlung kommenden Erwachsenen in der Kinder- und Jugendzeit bei gleichzeitigen genuinen Mittelohrkatarrhen und häufigem Schnupfen adenoide Wucherungen operiert wurden. Es sind dies die bereits obenerwähnten Fälle, wo sich später im Gegenteil eine ausgesprochene Trockenheit der Schleimhaut im Nasenrachenraume, besonders in der Nase bildete, gleichzeitig mit der charakteristischen Trockenheit der Mittelohrschleimhaut.

Ich wende seit langen Jahren hiergegen mit Vorteil Einschnupfen von Natr. tetraboricum in Pulverform an, um die Sekretion der

Nasenschleimhaut anzuregen, womit wahrscheinlich auch in derselben Weise auf die Mittelohrschleimhaut eingewirkt wird. Ich finde dies Mittel hierzu geeigneter als die Borsäure, weil es sich leichter löst und weniger die Schleimhaut reizt.

In denselben Fällen, aber auch in der „sklerotischen“ Form klagen besonders ältere Kranke nicht selten über ein lästiges Ohrenjucken bei vollständig negativem Befunde im äußeren Gehörgang.

Zufällig fand ich bei einem in dieser Weise leidenden, etwa 56 jährigen Kranken mit Sklerose und „trockenem Schnupfen“ eine eigentümliche Reflexbeziehung zwischen Nase und Ohr. Ich hatte dem Patienten, ohne daß er mir von seinem Ohrenjucken etwas gesagt, eine Lösung von Natr. carb. und Natr. chlorat. mit einem Zusatz von Glyzerin zum Einschnupfen verordnet. Als ich ihn nach längerer Zeit wiedersah, sprach er mir seine Dankbarkeit dafür aus, daß ich ihm in den Einziehungen in die Nase ein ausgezeichnetes Mittel gegen sein schon lange bestehendes Ohrjucken gegeben habe. Nachdem er einmal das Nasenwasser gerade während eines heftigen Anfalls von Ohrjucken gebraucht habe, sei letzteres zauberhaft verschwunden, und wende er jetzt das Mittel jedesmal mit so promptem Erfolge an, daß er von dem Jucken auf Stunden, ja auf Tage vollständig befreit werde. Später habe ich in einer Reihe anderer Fälle, zuweilen auch bei jüngeren Kranken dieselbe Beobachtung gemacht, in einem Falle auch bei ganz normaler Nasenschleimhaut. Es scheint gleichgültig zu sein, welches Nasenwasser man zu diesem Zwecke anwendet. In der letzten Zeit benutzte ich meist eine Lösung von Natr. tetraboric., $^1/_2$ Teelöffel auf $^1/_2$ Glas laues ausgekochtes Wasser.

Als ich hierüber in der Berliner otologischen Gesellschaft berichtete, wurde mir diese Beziehung zwischen Nase und Ohr durch ähnliche von Bruck und Peyser, von letzterem an sich selbst gemachte Beobachtungen bestätigt (189a).

Die überaus selten beobachtete hypertrophische Rachenmandel schließt nicht aus, daß deren Hauptsymptom, die auffallende Mundatmung auch in den vorliegenden Fällen nicht selten vorhanden ist. Ich habe bei genauester Digitaluntersuchung hier niemals eine Hypertrophie der Rachenmandel, wohl aber als Ursache der Mundatmung und des erschwerten Ausschnaubens der Nase regelmäßig starke Hypertrophie der Nasenmuscheln, besonders der unteren, weit seltener Nasenpolypen vorgefunden.

Beiderlei Erkrankungen können durch Verschluß der Nase in der oben beschriebenen Weise das Ohrenleiden mehr oder weniger verschlechtern und müssen energisch behandelt werden. Polypen

sind mit der kalten Schlinge zu entfernen, während die hypertrophischen Muscheln entweder galvanokaustisch oder durch medikamentöse Ätzung zur Abschwellung gebracht werden können. In früherer Zeit ein großer Freund der galvanokaustischen Behandlung, bin ich in den letzten Jahren zu der weit schonenderen und mit geringerer Reaktion verbundener Ätzung mit Trichloressigsäure nach vorheriger Kokainisierung der Schleimhaut übergegangen; ich empfehle außerdem in hartnäckigen Fällen zur Selbstbehandlung die Massage der Nasenschleimhaut und die periodische Einführung von mit Adrenalin-Kokainlösung getränkten Gazetampons.

Wenn ich oben sagte, daß der Rachenraum an sich bei unserer Krankheit keine solche Rolle spielt wie die Nase, so war dies nur in physikalischer Hinsicht gemeint, insofern als die Nasenöffnungen als Eingang zur Tuba E. zu betrachten sind.

Anders in pathologischer Hinsicht: Hier lehrt die Erfahrung, daß die chronischen Rachenkatarrhe, resp. deren akute Exazerbationen das Gehör erheblich verschlechtern können; besonders bei Männern, welche in ihrem Berufe laut reden müssen und andererseits im Genuß von Tabak und Alkohol unmäßig sind. Aufgeben, resp. Beschränkung dieser Genußmittel, ferner Vermeidung rauchiger Räume und Bewegung in freier Luft können dem Übel allein schon bedeutend abhelfen.

Abgesehen von den in den einzelnen Fällen vorliegenden Indikationen, sind bei dem am häufigsten vorkommenden hypersekretorischen Rachenkatarrh Gurgelwässer zu verordnen, welche — wie meist üblich — nicht im Stehen oder Sitzen sondern liegend zu gebrauchen sind. Unter den vielen von mir ausprobierten Lösungen hat sich mir in neuester Zeit das Salol bewährt, in einer Lösung von 0,5—1,0 auf Alkohol 100,0, von welcher so viel auf ein Glas zugesetzt wird, bis eine milchige Trübung eintritt. Dies Mittel wirkt nicht selten auch mildernd auf die konsekutiven Laryngeal- und Bronchialkatarrhe.

Endlich ist hier noch mit einigen Worten der akute Schnupfen wegen der Gefahr seiner Fortpflanzung durch die Tuba E. und dadurch entstehenden akuten Mittelohrkatarrh zu besprechen. Tatsächlich ist ja dieses Leiden trotz der hundertfältigen Anpreisungen von allen möglichen Mitteln nicht zu coupieren. Auch sind wir nicht imstande, den oft daran leidenden und ein örtliches Präservativ verlangenden Kranken ein solches in die Hand zu geben.

Wohl aber läßt sich diätetisch viel dagegen tun. Auch hier ist vor allem der Aufenthalt und Bewegung in freier Luft und Vermeidung rauchiger und staubiger Räume dringend ratsam. Zu den

letzteren gehört auch das Eisenbahn-Coupé, in welchem sich, wie allbekannt, die Reisenden durch Einatmen des Lokomotivrauches einen sehr heftigen akuten Schnupfen zuziehen können. Um sich hiervon zu überzeugen, braucht man sich nur die Nase zu schnauben und die durch die Nase eingeatmeten schwarzen Massen zu konstatieren. Ganz besondere Veranlassung gibt hierzu das Passieren eines Tunnels bei offenem Fenster. Es war wohl kaum indiziert, dieses als einen speziellen „Eisenbahnschnupfen" zu schildern, wie dies B. FRÄNKEL (189b) tat. Auch ist seine Empfehlung, als Präservativ die Nase mit Watte zu schließen, von zweifelhaftem Nutzen, da infolgedessen durch Mundatmung in gleicher Weise Rachen- und Laryngealkatarrhe entstehen könnten. Weit geeigneter finde ich, sofort bei Betreten des Zuges eine Prise von Natr. tetraboricum als schützendes Desinficienz zu nehmen und dies bei längeren Fahrten nach Ausschnauben der Nase öfters zu wiederholen. Dies Verfahren hat sich nicht nur an mir selbst, sondern auch an vielen anderen, darunter bei verschiedenen Kollegen, ausgezeichnet bewährt.

2. Allgemeine Therapie und Diätetik.

Es sind hier zunächst einige Mittel zu nennen, welche schon früher speziell gegen die chronisch-progressive Schwerhörigkeit benutzt wurden, namentlich das Jodkalium und die, wie oben bereits bemerkt, von TOYNBEE auch in nichtsyphilitischen Fällen benutzten Quecksilberpräparate; das Jodkalium bei allen möglichen Formen von Ohraffektionen, beide Mittel, besonders gegen syphilitische Taubheit, nach meinen Erfahrungen von sehr zweifelhaftem Nutzen. Was speziell das Jodkalium betrifft, so habe ich infolge des fast nie fehlenden konsekutiven Schnupfens meist nur Nachteile davon gesehen, und reichen meine Erfahrungen hinsichtlich des Quecksilbers bis in die sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts zurück, wo ich sehr häufig von ALBRECHT V. GRÄFE wegen der in seiner Klinik befindlichen schwerhörigen Augenkranken konsultiert wurde. Unter diesen waren nicht selten mit syphilitischen Augenaffektionen und gleichzeitiger, ebenfalls auf Lues zurückzuführende „Sklerose" behaftete Kranke, deren Augenleiden durch die regelmäßig angewandte Schmierkur nicht selten eine Besserung erfuhr, während die Taubheit unverändert blieb.

Von diesen alten Mitteln ist neuerdings wiederum das Jodkalium besonders durch POLITZER (18, S. 326) zu Ehren gekommen. Auf Grund seiner obigen Auffassung, daß in den meisten Fällen

von „Otosklerose“ ein Knochenleiden der Labyrinthkapsel zugrunde liegt, und „von der Tatsache ausgehend, daß bei Knochenerkrankungen der interne Gebrauch des Jodkalium oder Jodnatrium sich öfter als wirksam erweist“, gibt er bei Vermeidung jeder Lokaltherapie diese Mittel 1,0 pro die durch 10—15 Tage, in Zwischenräumen von 2 Monaten, 4—5 mal jährlich wiederholt und hat hiernach wenigstens „in mehreren Fällen“, wo die Hörstörung noch keinen hohen Grad erreicht hatte, keine weitere Abnahme des Hörvermögens beobachtet.

Wenn Siebenmann dagegen auffallenderweise den innerlichen Gebrauch des Phosphors vorzieht, also gerade eines Mittels, welches „sklerosierend“ wirkt, indem es die Bildung der Spongiosa verhindert, so geht er hierbei von der Ansicht aus, daß nach seinen Untersuchungen die Spongiosierung der Larbyrinthkapsel die Hauptrolle bei der Krankheit spielt und der Name „Sklerose“ zu verwerfen sei.

Über den Gebrauch des Phosphors und seiner mit demselben erzielten Erfolge sagt Siebenmann (189c): „Bei ganz gewissenhafter Berücksichtigung der bei einer solchen Prüfung notwendigen Kautelen komme ich auch heute zu dem Resultat, daß in annähernd 50 % der mit Phosphor Behandelten das Resultat bezüglich des Aufhaltens der Hörverschlechterung ein sehr befriedigendes ist. Die Dose von zweimal 10,0 g der Kassowitzschen Emulsion oder von zweimal 1,0 einer 1 ‰ öligen Lösung muß zwei bis drei Jahre lang genommen werden. Letztere Medikation empfiehlt sich des Preises, der Haltbarkeit und des Wohlgeschmackes wegen, während die erstere wohl besser resorbiert wird. Intoxikationen habe ich bei einem solchen Vorgehen nie gesehen.“ Hiernach hat Siebenmann also in keinem Falle eine Besserung beobachtet. Bemerkenswert ist nur der große Prozentsatz der Fälle mit stabil gebliebenem Gehör.

Ich selbst habe in meiner Privatpraxis von dem Phosphor nur wenig Gebrauch gemacht, einmal, weil mir viele Patienten berichteten, daß ihr Ohrenleiden trotz längerer Phosphorkur zugenommen habe, andererseits, weil gerade bei meinen ersten Versuchen der Phosphor so schlecht vertragen wurde, daß das Mittel bald wieder ausgesetzt werden mußte, so z. B. bei einer Patientin, welche jedesmal davon Migräne und Erbrechen bekam.

Zur Gewinnung einer größeren Erfahrung über die Wirkung des Phosphors hat mein früherer Assistent Dr. Sessous auf meine Veranlassung vom April 1904 bis Ende Juli 1906 an 50 poliklinischen Patienten der Universitäts - Ohrenklinik Untersuchungen angestellt, über welche er noch besonders an einem anderen Orte

berichten wird. Hier seien nur die hauptsächlichsten Resultate zusammengestellt:

Die zur Phosphorbehandlung ausgewählten Kranken waren vorher ohne jede Besserung des Gehörs mit Luftdusche per Katheter behandelt worden. Die Behandlung begann mit Gaben von $^1/_2$ mg in Gelatinkapseln. Wurde das Medikament (mit Ausnahme eines einzigen Falles) gut vertragen, so erhielten die Patienten Dosen von 1 mg, und zwar täglich einmal nach der Mahlzeit. Klagen über schlechten Geschmack, Aufstoßen, Appetitmangel kamen kaum vor.

Unter den 50 behandelten Patienten trat bei 37 weder Besserung des Gehörs noch Stillstand in der Zunahme der Schwerhörigkeit ein. Von diesen 37 Kranken hatten zwei eine Verschlimmerung, sechs eine Abnahme der subjektiven Gehörsempfindungen. Bei den übrigen 29 blieb das Sausen unbeeinflußt. Drei Kranke zeigten während und nach der Behandlung einen Stillstand der Krankheit, zwei von diesen gleichzeitig eine Abnahme der Ohrgeräusche.

Eine erhebliche Verschlechterung des Gehörs trat ein bei einem Lokomotivführer, obwohl er von seinem Dienst befreit wurde. Sausen war bei ihm nie vorhanden gewesen.

Von den Kranken mit Gehörverbesserung muß ein Fall ausscheiden, da das anfänglich fast normale Gehör eine plötzliche einseitige Verschlimmerung zeigte, die während der Phosphorbehandlung fast zu dem früheren Grade zurückkehrte. Dieses günstige Resultat konnte aber nicht allein auf die Phosphorwirkung bezogen werden.

Eine merkliche Besserung war nur bei drei, eine sehr geringe bei drei anderen Kranken zu konstatieren, bei denen gleichzeitig die subjektiven Gehörsempfindungen zunahmen.

Bei einem Normalhörenden verlor sich unter der Phosphorbehandlung das Sausen. Bei einer Kranken mußte wegen eines, als arzneilich aufzufassenden Exanthems die Behandlung aufgegeben werden.

Als bemerkenswert sei noch hinzugefügt, daß in den am meisten gebesserten drei Fällen einmal hereditäre Taubheit von seiten der Eltern bei normalem, resp. „sklerotischem" Trommelfell vorlag, bei dem zweiten Kranken keine Heredität bei einer leichten Trübung des einen Trommelfells, bei dem dritten, einem früheren Kesselschmiede, ebenfalls keine Heredität bei mäßiger Trübung beider Trommelfelle.

Ich schließe hieran gleich die Versuche mit subkutaner Injektionen von Thiosinamin, resp. Fibrolysin, welche Herr Dr. Sessous ebenfalls an 40 poliklinischen Kranken, von denen sich freilich nur elf zur Nachuntersuchung regelmäßig stellten, im Jahre 1905

etwa sechs Monate lang auf meine Veranlassung angestellt hat. Hierzu wurden einmal solche Kranke ausgewählt, die bei normalem Gehör und Trommelfellbefund über Sausen klagten; ferner Schwerhörige mit postkatarrhalischer und adhäsiver Form unserer Krankheit. Zur Injektion wurde benutzt:

Thiosinamin.
Glyzerin. aa 7,5
ad. Aq. destill. 50,0

Eine vorher gebrauchte alkoholische Lösung wurde bald wieder aufgegeben wegen Schmerzhaftigkeit der Injektionen; einmal wegen Auftretens von Gangrän an der Injektionsstelle.

Die Injektionen wurden derartig angestellt, daß die Lösung zuvor zur vollständigen Lösung des Thiosinamins erwärmt und nach Desinfektion der Infektionsstelle abwechselnd rechts und links in die Schulterblattgegend subkutan in wöchentlichen Pausen eingespritzt wurde. Die Injektionen begannen mit 0,3 ccm, stiegen bei der zweiten Injektion auf 0,6 und betrugen von der dritten Einspritzung an je 1,0 ccm. Bei einigen Kranken wurde später statt des Thiosinamins Fibrolysin verwandt, weil dasselbe die Hände des Operateurs nicht so schwarz wie das Thiosinamin färbt. Bei beiden Präparaten wurden die gleichen Beschwerden angegeben: ein bald verschwindendes Brennen an der Injektionsstelle und in einigen Fällen ein eigentümlicher Knoblauchgeschmack.

Gleichzeitig mit der Injektionskur wurde abwechselnd pneumatische Massage und der Katheterismus angewandt. Eine wesentliche Zunahme der Beweglichkeit des Trommelfells wurde bei keinem Patienten beobachtet.

Von den elf zur Nachuntersuchung sich einstellenden Kranken, bei welchen insgesamt 120 Injektionen ausgeführt wurden, trat nur bei einem eine entschiedene Besserung des Gehörs ein mit gleichzeitiger Abnahme des Sausens. Es ist dies um so auffallender, als es sich um einen 42jährigen Patienten mit beiderseitiger Einziehung und Trübung des Trommelfells handelte, mit einer seit neun Jahren bestehenden, angeblich durch Erkältung im Postdienste erworbenen Schwerhörigkeit.

Bei fünf Patienten führte die Injektionskur gar keine Änderung des Ohrenleidens herbei.

In einem Falle nahm das Sausen unter Verschlechterung des Gehörs ab.

In zwei Fällen war es zweifelhaft, ob die Besserung des Gehörs und des Ohrgeräusches wirklich auf die Einspritzungen zu

beziehen war. In einem anderen Falle war die Abnahme des Ohrensausens nicht auf die Einspritzungen, sondern auf eine gleichzeitige Nasenoperation zurückzuführen. In einem Falle verlor sich die anfängliche Besserung des Sausens später wieder, trotz langer Ausdehnung der Behandlung.

Was meine eigenen, in der Privatpraxis mit Thiosinamin gemachten Erfahrungen betrifft, so beziehen sich diese auf 24 mit demselben behandelte Kranke. Wegen der narbenerweichenden Eigenschaft dieses Mittels wählte ich zunächst Kranke mit der adhäsiven Form aus, später jedoch auch Fälle von postkatarrhalischer oder rein „sklerotischer“ Schwerhörigkeit. Auch ich benutzte eine 15prozentige Lösung und sehr bald aus dem oben angeführten Grunde an Stelle der alkoholischen eine wässerige Lösung, welche nach vorheriger Erhitzung im Wasserbade stundenlang vollkommen klar bleibt.

Als Einspritzungsstelle benutzte ich meistens die Gegend zwischen Nacken und Warzenfortsatz. Gegenüber den oben mitgeteilten poliklinischen Fällen zeichnen sich die meinigen durch eine größere Zahl und ferner dadurch aus, daß die Einspritzungen viel häufiger, täglich resp. jeden dritten Tag vorgenommen werden konnten.

Bezüglich der Dosierung des Mittels folgte ich im allgemeinen der in der Arbeit von Sugár (190) gegebenen Vorschrift und wandte zunächst von einer Pravatzschen Spritze 2—3 Teilstriche, dann 6, 7, 8, endlich eine ganze Spritze an. Bei positivem Resultate ging ich zu geringeren Dosen zurück, während ich bei negativem Erfolge längere Zeit eine ganze Spritze anwandte. Im Durchschnitt habe ich selten mehr als 12—15 Einspritzungen gemacht, weil ich fand, daß, wo überhaupt eine Wirkung eintrat, diese bereits nach den ersten sechs Einspritzungen im Mittel auftrat.

Eklatante Resultate habe ich unter den genannten 24 Fällen nur fünfmal beobachtet und hierunter nur dreimal mit wesentlichem Erfolge für das Gehör und zweimal mit alleiniger Verminderung des Ohrensausens. Hieran schließt sich noch ein sechster Fall, wo ohne jeden anderen Erfolg ein seit Jahren bestehendes permanentes Jucken in beiden äußeren Gehörgängen gänzlich gehoben wurde.

Die größte Hörverbesserung erzielte ich bei einem 39jährigen Kranken mit Adhäsionen in der Pauke nach früherer Ohreiterung. Nur ein Ohr war hier erkrankt, und auf demselben hatte sich die Hörweite für Fl. von 0,3 m (3) durch Katheterismus, pneumatische und Wassermassage bereits auf 1,5 m (3) gehoben, ohne daß jedoch

durch Fortsetzung dieser Behandlung eine weitere Besserung eintrat. Erst durch Kombination der Vibrationsmassage mit Einspritzungen von Thiosinamin wurde nach längerer, mit vielen Unterbrechungen durchgeführten Behandlung die Fl. nicht bloß für Zahlen, sondern auch für schwierigere Worte (Kaiser Wilhelm) auf 7 m gehört, und diese Besserung hielt zwei Jahre an.

Der zweite Fall (20 jähriger Student) bot das charakteristische Bild der sog. „Sklerose“; Vater schwerhörig. Pat. hatte längere Zeit in einer Maschinenfabrik unter starkem Geräusch gearbeitet. Doppelseitige Schwerhörigkeit bei Fl. rechts 3,0 m (20, 9), links 1,0 m (4). Vor der Einspritzung mit Thiosinamin erst mehrere Wochen Drucksondenbehandlung mit mäßigem Erfolge. Bemerkenswert ist in diesem Falle, daß vier Tage nach der ersten Einspritzung bei rechtsseitiger Anwendung der Drucksonde ein eigentümliches lautes, sowohl dem Patienten als mir hörbares Knacken erfolgte und von diesem Tage an mit der subjektiven Empfindung eines freieren Gefühles im Ohre, die Fl. jetzt auf 7 m für schwierige Worte gehört werden konnte. Eine weitere Besserung fand nicht statt, so daß ich den Pat. nach der neunten Einspritzung als sehr gebessert entlassen konnte. Ich füge noch hinzu, daß objektiv an dem rechten Ohre nach jenem Knacken von einer Blutung nichts zu sehen war, und muß annehmen, daß es sich hier um eine plötzliche Trennung von Adhäsionen, wahrscheinlich zwischen dem Hammerkopf und dem Dach der Paukenhöhle, handelte.

In dem dritten Fall (35 jähriger Mann) mit beiderseitiger ausgesprochener „Sklerose“, rechts in Verbindung mit Nerventaubheit, war angeblich eine Erkältung vor drei Jahren die erste Ursache. Schwester und Bruder schwerhörig. Rechts wurde nur noch die laute Sprache a. O (3), links Fl. 1,0 m (3) gehört. Nachdem nur kurze Zeit die pneumatische, hauptsächlich jedoch Wassermassage mit geringem Erfolg für das linke Ohr angewendet worden war, wurden im ganzen zehn Einspritzungen gemacht, stets in Verbindung mit pneumatischer oder Wassermassage, einige Male auch mit der Drucksonde. Nach Entlassung des Kranken war die Fl. nur links auf 3,5 m (3, 5) gestiegen und die Hörzeit für c^4 von $\frac{17''}{50''}$ auf $\frac{24''}{50''}$. Rechts gar kein Erfolg, wo c^4 stets nur $\frac{6''}{50''}$ und c nur mit dem Resonator bei Benutzung der starken Stimmgabel gehört wurde.

Von den beiden Fällen, in welchen lediglich das Sausen sich besserte, ist besonders der einer 34 jährigen Dame bemerkenswert: Rechts chronische Mittelohreiterung, geheilt durch Radikaloperation,

links adhäsive Form nach Ohreiterung. Links auf dem schlechteren Ohre anhaltendes Sausen neben Kopfschmerzen und gelegentlichem Schwindel, welche Symptome durch die Einspritzungen wesentlich besser wurden. In diesem Falle, wo die Kranke nur unregelmäßig zu mir kommen konnte und die Einspritzungen höchstens zweimal die Woche stattfanden, wurden ausnahmsweise 23 Thiosinamineinspritzungen gemacht.

Auch in dem andern Falle, welcher eine 30jährige, seit drei Jahren an ausgesprochener „Sklerose“ und sehr starkem Sausen leidende Dame betraf, fand eine wesentliche Abnahme des letzteren statt. Es wurden hier im ganzen zehn Einspritzungen gemacht, unter gleichzeitiger Anwendung von Wassermassage und Drucksonde. Ein Einfluß auf das sehr herabgesetzte Gehör war kaum zu bemerken.

In dem bereits oben hinsichtlich des Ohrenjuckens erwähnten sechsten Fall wurde die junge Frau eines Kollegen mit ausgesprochen „sklerotischem“ Trommelfell und Komplikationen im Labyrinth durch 14 Injektionen von Fibrolysin lediglich von einem beiderseits seit Jahren bestehenden starken Jucken im äußeren Gehörgange vollkommen geheilt. Die Taubheit und die subjektiven Geräusche änderten sich dabei nicht, auch nicht nach einer darauf folgenden Massagebehandlung.

Die übrigen 18 Fälle, in denen absolut keine Einwirkung auf das Ohr stattfand, betrafen „Sklerosen“, die adhäsive und postkatarrhalische Form, mit und ohne Komplikation im Labyrinth. Erwähnt sei hier nur der Fall einer hereditären „Sklerose“ bei einer jungen Frau, wo ohne jede Besserung des Ohrenleidens, jedoch mit 10jährigem Status quo des Sprachgehörs eine etwa zweimarkstückgroße, narbige, unter dem linken Warzenfortsatz gelegene Stelle in der Haut, über deren Entstehung Patientin nichts zu sagen wußte, sich nach zwölf Einspritzungen um die Hälfte verkleinerte (vgl. Fall 27).

Was die Reaktion betrifft, so klagten sämtliche Kranke, abgesehen von der geringen lokalen Schmerzempfindung beim Gebrauch der wässerigen Lösung, gegenüber der oft stark brennenden Wirkung der alkoholischen Lösung, mehr oder weniger über den charakteristischen Geschmack nach Knoblauch, seltener über kürzere oder längere Zeit anhaltende Magenbeschwerden. Nur einmal trat nach der ersten Einspritzung bei einer 18jährigen Patientin neben dem Knoblauchgeschmack eine halbe Stunde später Übelkeit mit einmaligem Erbrechen auf. Obwohl Pat. sich bald wieder vollständig wohl fühlte, setzte ich die Behandlung aus Vorsicht nicht weiter fort.

Die wichtigste in den Fällen mit negativem Resultate für das Ohr von mir gemachte Beobachtung, welche, abgesehen von dem objektiven otologischen Befunde, wegen ihres hohen allgemeinen Interesses eine eingehende Mitteilung erfordert, ist der nach der Thiosinaminbehandlung plötzlich eintretende Exitus letalis:

Fall 58. Fräul. X., 66 Jahr alt. Aufnahme 9. V. 04. Blasse, etwas nervöse Dame. Bezüglich ihres Allgemeinzustandes ist nur zu bemerken, daß sie seit zehn Jahren über gichtisch geschwollene Hände klagt. Fortwährendes starkes Sausen auf dem rechten Ohre, angeblich hervorgerufen 1870 durch nahe Einwirkung eines Kanonenschusses; seit 16 Jahen r. auch schwerhörig. Das Ohrensausen ist so stark, daß es ihre Nachtruhe stört, so daß sie schon häufig ein Schlafmittel nehmen mußte. R. Fl. 4,0 m (3), c Wa $\frac{12''}{18''}$, Lu $\frac{6''}{50''}$ (fraglich wegen des ziemlich gleich hohen Sausens), c^4 $\frac{18''}{50''}$. L. Fl. 6,0 m (Kaiser Friedrich), c Wa $\frac{13''}{18''}$, Lu $\frac{34''}{50''}$, c^4 $\frac{38''}{50''}$. Phonometrische Prüfung von Fl. l. 2,0 m für Pe 20^0; r. 2,0 m für Pe 30^0. Äußere Gehörgänge auffallend blaß und trocken. Trommelfelle normal, resp. „sklerotisch“. Nasenschleimhaut blaß und trocken. Kein Katheterismus, da die früher angewandte Luftdusche ihr eher geschadet als genutzt hat. Bei der gewöhlichen negativ-positiven pneumatischen Untersuchung beiderseits relativ gute Beweglichkeit von Trommelfell und Hammergriff, aber nur bei luftdichtem Sitzen des Siegleschen Trichters. Besonders schwache Bewegung des Hammergriffes r. Bei periodischer, bis 29. VII. 04 dauernder Behandlung mit pneumatischer Wassermassage und Drucksonde ord. Veronal 0,3 pro die. Hierbei hob sich nur merklich das Gehör, r. dabei c^4 auf $\frac{26''}{50''}$ ohne jede Besserung des Ohrensausens, welches sich auch nach längerem ruhigen Aufenthalte auf dem Lande nicht besserte. Neue Aufnahme 6. II. 05. Die Hörverbesserung erhalten, mit Fl. r. 5,0 m (4); l. fast normal. Das Sausen stets dasselbe, wird neben täglichem Gebrauch von schlafgebendem Isopral 0,5 pro die durch weitere achtmalige pneumatische Massage nicht anders. Da sowohl aus der pneumatischen Untersuchung als ex juvantibus auf eine Fixation in der festen Schalleitung zu schließen, wird nach längerer Pause noch ein Versuch mit subkutanen Thiosinamininjektionen unter dem rechten Warzenfortsatze gemacht bei fortgesetzter pneumatischer Massage:

29. V. 05, 1. Injektion, 3 Teilstriche. 31. V. 05, 2. Injektion, 6 Teilstriche. 2. VI. 05, 3. Injektion, 8 Teilstriche. 5. VI. 05, 4. Injektion, eine ganze Spritze. 7. VI. 05, 5. Injektion, eine ganze Spritze. 9. VI. 05, 6. Injektion, eine ganze Spritze. 10. VI. 05, 7. Injektion, 8 Teilstriche. 13. VI. 05, 8. Injektion, eine ganze Spritze. Nach dieser klagte Patientin zum erstenmal über bitteren Geschmack und Appetitlosigkeit mit Mattigkeit, bei ziemlich stark belegter Zunge, worauf die Einspritzungen sechs Tage ausgesetzt werden. 19. VI. 05, 9. Injektion, eine ganze Spritze. Danach wieder leichtes Übelbefinden mit bitterem Geschmack. 22. VI. 05,

10. Injektion, 7 Teilstriche. 26. VI. 05, 11. Injektion, 6 Teilstriche. 27. VI. 06: Pat. fühlt sich wieder „elend", mit ausgesprochener Appetitlosigkeit und Magenkatarrh, gegen welchen Salzsäure innerlich verordnet und selbstverständlich keine Thiosinamineinspritzung mehr vorgenommen wurde. Am 28. VI. blieb die Pat. aus meiner Sprechstunde fort, und ich erhielt zwei Tage später die Nachricht von ihrem am 29. VI. 05 an Anurie erfolgtem Tode unter Kollapserscheinungen.

Im Folgenden gebe ich einen das Wesentliche bringenden Auszug aus einem Schreiben des Hausarztes, wobei ich bemerke, daß er sowohl wie ich niemals in der ganzen Zeit den Eindruck hatten, daß die Kranke ein schweres Leiden haben könnte: „Zum erstenmal in der kritischen Zeit sah ich die Kranke am 20. Juni 1905. Es bestanden die typischen Symptome eines Magenkatarrhs, Übelkeit, starke Appetitlosigkeit, starke Hinfälligkeit, Zunge mit einem dicken grau-weißlichen Belag versehen. Der nach den einzelnen Thiosinamininjektionen empfundene knoblauchartige Geschmack war nicht dauernd vorhanden, sondern beschränkte sich nur auf die nächste Zeit nach der Einspritzung; er wurde nur von der Kranken hervorgehoben als besonders lästige Empfindung und als Ursache der Magenverstimmung hingestellt. Am 22. Juni habe ich dann die Untersuchung des Urins vorgenommen: es bestand sicher keine Abweichung in der abgesonderten Tagesmenge. Die Farbe war dunkelgelb, nur ein leichtes geringes wolkiges Sediment vorhanden. Die chemische Untersuchung ließ mit keinem Reagenz Eiweiß oder Zucker nachweisen. Dabei beruhigte ich mich einstweilen, da jegliche klinische Handhabe für die Annahme tiefergehender Organerkrankungen fehlte. Die nächsten Tage boten nichts Bemerkenswertes. Die Magenerscheinungen hielten sich unverändert auf gleicher Höhe. Die Mattigkeit ließ gleichfalls nicht nach, aber auch weitere Organstörungen stellten sich nicht ein. Noch am 28. Juni war am Pulse keine Alteration zu finden, wie sich überhaupt aus keinem Symptome die Notwendigkeit herausgestellt hatte, die Zirkulationsorgane genau zu untersuchen, zumal ich aus der genauen Kenntnis der Kranken wußte, daß nach dieser Richtung hin keinerlei Erscheinungen vorhanden gewesen waren. Am 29. Juni früh wurde ich zur Kranken gerufen: Deutlicher Kollaps, Hautfarbe livid, die Haut mit kaltem Schweiß bedeckt; Atmung frequent, ebenso die recht schlechte Herztätigkeit, Puls unfühlbar. Seit 4 Uhr morgens totale, unzweifelhaft renale Anurie. In der Mittagsstunde hatte sich der Zustand der Zirkulationsorgane etwas gebessert, ebenso das Allgemeinbefinden. Am Abend wieder schlechter. In den späten Abendstunden erfolgte der Tod, die totale Anurie hatte den ganzen Tag über angehalten, die Blase war völlig leer, Erbrechen war nicht aufgetreten. Das Sensorium war eigentlich frei geblieben, nur ein geringer Dämmerzustand vorhanden. Leider vermag ich diesen Beobachtungen keinen Obduktionsbericht beizufügen."

Es geht aus diesem Schreiben klar hervor, daß an dem Tage der mit negativem Resultat vorgenommenen Urinuntersuchung eine Nierenerkrankung nicht vorlag. Ich betone ferner, daß ich während

der langen Behandlung bei der Patientin niemals Symptome einer Herzerkrankung wahrgenommen habe; auch war das Ohrensausen niemals ein pulsierendes. Sehr zu bedauern ist die mangelnde Sektion, doch hätte dieselbe wohl kaum die Frage beantworten können, ob zwischen dem Exitus und der Thiosinaminbehandlung eine kausale Beziehung bestand. Ich wiederhole noch einmal, daß erst nach der 8. Einspritzung (einer ganzen Spritze) die Kranke über Appetitlosigkeit, Knoblauchgeschmack bei stark belegter Zunge klagte. Es sind dann noch drei Einspritzungen mit 10, 7 und 6 Teilstrichen der Spritze von mir gemacht worden. Über große Mattigkeit, die in dem Schreiben des Hausarztes erwähnt wurde, hat sie mir gegenüber nie geklagt. Erst später erfuhr ich von einer Verwandten, daß sie „stets außerordentlich hart gegen sich gewesen sei". Sowohl von dem Kollegen als von mir konnte eben nur ein starker Magenkatarrh festgestellt werden.

Ich füge hinzu, daß namentlich in der von Hirschland (191) genau zusammengestellten literarischen Übersicht von Hebra bis in die neueste Zeit außer dem bereits erwähnten üblen Geschmack nach Knoblauch und gelegentlichem Unwohlsein und dem bereits von mir erwähnten Falle, wo vorübergehendes Übelbefinden mit Erbrechen auftrat (bei einer überdies sehr hysterischen Kranken) niemals ernstere Störungen, geschweige denn ein Exitus letalis beobachtet wurde. Súgar (190) sah selbst bei täglichen, vier Wochen angewandten Injektionen einer vollen Spritze der 15 %igen Lösung in zwei Fällen niemals irgend eine ernstere Schädigung, ebensowenig Hirschland, welcher nur in einigen Fällen leichte Röte des Rachens mit Schmerzen und Hitzegefühl beobachtete.

Als erfolgreich bei chronischer Schwerhörigkeit empfiehlt Súgar das von ihm freilich nur in zehn Fällen benutzte Mittel; darunter waren acht von chronischem Mittelohrkatarrh und zwei von adhärentem Trommelfell nach abgelaufener eitriger Mittelohrentzündung. Er hält seine Erfolge für ermutigend und durch die Resultate der Hörprüfung so sicher fundiert, daß er „mindestens zur weiteren Anwendung des Mittels in Form dieser vorläufigen Mitteilung angeregt haben will".

Hirschland hat das Mittel auch innerlich, und zwar in Pillen zu 0,03, anfangs täglich einmal und dann aufsteigend im Verlauf von 14 Tagen, bis täglich zu dreimal zwei Pillen gegeben. Neben vielen Mißerfolgen beobachtete er doch häufig Besserung des Hörvermögens, in anderen Fällen bloß Nachlaß des Sausens und der Eingenommenheit des Kopfes. Er gibt ferner an, daß bei der Thiosinaminbehandlung und gleichzeitigen Massage mit der Hör-

verbesserung die vorher starken Trommelfelleinziehungen geringer werden und Trübungen verschwinden sollen (?). Sehr auffallend ist ferner seine Angabe, daß einige Zeit nach den Injektionen in vereinzelten Fällen die verdickten Trommelfelle oder einzelne Trübungen aufquellen und eine diffuse Rötung zeigen sollen. Später sei dann das Trommelfell durchfeuchtet und sowohl optisch als akustisch ein Exsudaterguß in die Paukenhöhle zu konstatieren. Letzterer wurde in einem Falle unter heftigem Druckschmerz so beträchtlich, daß er die Paracentese erforderte. Diese Beobachtung steht im Widerspruch mit seiner Bemerkung, daß er ein Aufflackern eines alten Entzündungsprozesses niemals habe wahrnehmen können. Man denkt hierbei unwillkürlich an eine Art von Tuberkulinwirkung. Ich bemerke hierzu, daß weder bei den Sessousschen noch meinen Versuchen eine derartige örtliche Einwirkung auf das Ohr stattfand.

Was die Heilwirkung der Phosphor- und der Thiosinaminbehandlung auf das Ohr betrifft, so stimmen die sämtlichen hier gemachten Erfahrungen darin überein, daß wohl die wenigsten Erfolge dem Phosphor und mäßige dem Thiosinamin zugeschrieben werden können. Nach meinen speziellen Erfahrungen haben wir von dem Thiosinamin noch wohl das Beste gegen starke subjektive Gehörsempfindungen zu erwarten.

Der von mir beobachtete Fall mit letalem Ausgang dürfte Veranlassung geben, vor Applikation des Thiosinamins mehr Rücksicht auf den allgemeinen Zustand des Patienten zu nehmen, als dies bisher bei der allgemeinen Annahme der Harmlosigkeit des Mittels geschehen ist.

Was schließlich den Phosphor betrifft, der ja bekanntlich selbst kleinen Kindern schon seit langer Zeit ohne besonderen Schaden gegen Rachitis gegeben wird, so kann dieses Mittel bei Erwachsenen ohne Bedenken lange Zeit hindurch in der oben angegebenen Dosis angewendet werden. So teilt mir Herr Dr. Sessous mit, daß er während $2^1/_2$ Jahren vier Patienten zwischen 500—600 mg, bei täglichem Gebrauch von 1 mg, ohne jeden Schaden hat nehmen lassen.

Immerhin wird es ratsam sein, öfters Pausen dabei zu machen und bei den ersten Symptomen von Magen- und Darmkatarrh das Mittel sofort auszusetzen.

Schilddrüsen- (Thyreoidin) Behandlung. In letzter Zeit ist diese Behandlung bei unserer Krankheit vielfach, namentlich bei der adhäsiven Form, besonders warm von Vulpius (192) empfohlen worden. Die Dosis beträgt bei Erwachsenen täglich im allgemeinen

0,3 g in MERCKschen oder LEICHTENSTERNschen Tabletten (Kindern die Hälfte). Stellt sich im Verlaufe der ersten oder zweiten Woche kein merkbarer Erfolg ein, so ist nach VULPIUS von der weiteren Behandlung nichts zu erwarten.

VULPIUS unternahm seine therapeutischen Versuche auf Grund fremder und zweier eigener Beobachtungen an schwerhörigen Myxödemkranken, deren Gehör durch die Schilddrüsenbehandlung ohne jede andere lokale Therapie besser wurde. Untersucht man diese Fälle freilich etwas genauer, so sind die Gehörverbesserungen doch nicht so schlagender Art, mit Ausnahme eines einzigen von VULPIUS selbst beobachteten Falles, wo eine sehr wesentliche Gehörverbesserung „von 1—2 m für Konversationssprache auf 5—6 m für Flüstern, ohne Änderung des otoskopischen Befundes“ erzielt wurde.

Auf diese Erfahrungen fußend versuchte VULPIUS diese Behandlung bei verschiedenen Formen adhäsiver Mittelohrerkrankungen und glaubt um so mehr zu weiterer Prüfung dieses Mittels auffordern zu dürfen, als er es für durchaus harmlos hält und „selbst schon vielversprechende, in manchen Fällen sogar überraschend günstige Resultate damit erzielt habe“.

Während alte Sklerosen, „bei denen man schon Knochenablagerung in der Labyrinthkapsel oder knöcherne Fixation des Steigbügels vorraussetzen muß“, von dieser Medikation nicht beeinflußt werden, sah er bei mäßigen Sklerosen jugendlicher Individuen in vielen Fällen, „zumal bei überreich ernährten Patienten“, wesentliche Besserung. Die zuverlässigsten Erfolge sah er bei den hyperplastischen Mittelohrprozessen, mit Trübungen und sehr beschränkter Beweglichkeit des Trommelfells und der Gehörknöchelchen, wo sich manchmal schon nach 4—6 Tagen eine erstaunliche Hörverbesserung einstellte. Er hält es jedoch für vorteilhaft, zur Erhaltung dieses Erfolges noch längere Zeit Trommelfellmassage anzuwenden.

Demgegenüber sah BRUCK (193) von der Schilddrüsentherapie bei der chronischen Schwerhörigkeit, gleichviel, welcher Art sie war und wie lange sie bestand, in keinem einzigen Falle einen positiven Erfolg. Entgegen der VULPIUSschen Angabe hält er diese Behandlungsmethode für keineswegs so harmlos, wie aus folgenden Beobachtungen hervorgeht: Die Tagesdosis betrug bei ihm fast stets dreimal täglich eine Tablette zu 0,1 g; nur vereinzelt wurde bis auf dreimal täglich zwei Tabletten gestiegen. Eine Patientin nahm aus Versehen dreimal täglich eine Dosis von 0,3 g und zeigte danach so ausgesprochene Erscheinungen von Thyreoidismus (Herz-

klopfen, Angstgefühl, ziehende Schmerzen im Rücken und in den Gliedern und hochgradiges Schwächegefühl), daß sofort ausgesetzt werden mußte. Auch in zwei anderen Fällen wurden ähnliche Erscheinungen beobachtet, die zum zeitweisen oder gänzlichen Aussetzen der Behandlung führten.

Aus den übrigen Publikationen über Thyreoidinbehandlung sei hier noch ein bemerkenswerter Fall Eitelbergs (194) hervorgehoben, wo erst nach Gebrauch von 60 Tabletten (zu 0,3 Thyreoidin) eine auffallende Hörverbesserung eintrat. Im Widerspruch zu obiger Ansicht von Vulpius kann also der Erfolg dieser Behandlung erst viel später eintreten.

Heermann (195) erklärt die guten Erfolge von Vulpius bei Anwendung von Thyreoidin gegen Sklerose durch die überreiche Ernährung der von Vulpius behandelten Kranken und führt die Mißerfolge von Bruck darauf zurück, daß dessen Fälle lediglich von schlecht genährten poliklinischen Kranken herrührten. Heermann selbst hat das Thyreoidin nicht benutzt, weil er gegen die Allgemeinerscheinungen mit diätetischen Maßregeln, wie zweckmäßiger Diät, Bewegung in freier Luft usw., auszukommen glaubt.

Daß in der Tat eine gegen Fettleibigkeit gerichtete Diät gleichzeitig ein Ohrenleiden zu bessern vermag, zeigt die eigene Krankengeschichte von W. Banting (196), welcher neben seiner Fettsucht auch an Schwerhörigkeit litt, gegen welche die Reinigung des Ohres und Auflegung von Blasenpflaster hinter das Ohr erfolglos waren, während er nach strengem Gebrauch der bekannten nach ihm früher benannten Bantingkur innerhalb 38 Wochen 35 Pfund an Körpergewicht verlor, bei gleichzeitiger Verbesserung seines Gehörs.

Was meine eigenen Erfahrungen über die Schilddrüsentherapie betrifft, so fielen gleich die ersten von mir behandelten Fälle so ungünstig aus, daß ich keine weiteren Versuche damit vornahm. Nur bei einer einzigen an „Sklerose“ leidenden, ziemlich fettleibigen 30jährigen Patientin konnte die Behandlung bei Anwendung von 0,3 g Thyreoidin pro die monatelang durchgesetzt werden. Mit großem Widerwillen und häufigem Übelbefinden verbrauchte Patientin etwa 60 Tabletten bei merklicher Abmagerung, jedoch ohne eine Spur von Verbesserung des Gehörs.

Auch eine Verschlechterung des Gehörs kann bei Abmagerung erfolgen, so z. B. in dem obigen Fall Nr. 44, zu dem ich nachträglich bemerke, daß die betreffende Dame, welche früher das stattliche Körpergewicht von 196 Pfund hatte, im letzten Jahre, als gerade das Gehör vor meiner Behandlung sich außerordentlich verschlechtert hatte, auf 180 Pfund abnahm.

Von allen inneren Mitteln scheint allein das Pilokarpin eine spezifische gehörbessernde Wirkung auf das Gehörorgan auszuüben, besonders bei Schwindelerscheinungen und Verdacht auf eine Komplikation mit Labyrintherkrankung. Ich habe dieses Mittel vielfach als gut erprobt, und zwar auf Grund der zuerst von mir (196 a) bei der reinen Ménièreschen Krankheit nicht selten erhaltenen guten Resultate. Daß dabei nicht das Schwitzen bloß das Wirkende ist, haben mir einige Fälle gezeigt, wo beim Gebrauch dieses Mittels gar kein Schwitzen, dagegen aber ein sehr starker Speichelfluß mit merkbarer Gehörverbesserung eintrat. Neben der subkutanen Anwendung zu 0,01 pro dosi (Kindern die Hälfte) habe ich dieselben Erfolge auch bei innerlicher Anwendung beobachtet. In den letzten Jahren verordnete ich dieses Mittel lediglich in letzterer Form. Es geschah dies zunächst aus dem Grunde, weil mir von den Hausärzten, welchen ich die bei auswärtigen Kranken vorzunehmenden subkutanen Injektionen anempfahl, sehr häufig die Ausführung derselben wegen angeblicher Gefahr für das Herz früher verweigert wurde.

Ich bemerke hierzu, daß bei den sehr oft in der Berliner Universitäts-Ohrenklinik vorgenommenen Pilokarpin-Injektionen niemals beunruhigende Erscheinungen am Herzen eintraten.

Ich verordne in der Regel 0,06 g (Kindern die Hälfte) auf Aqu. 100 mit zwei Tropfen Salzsäure und lasse hiervon mit halbstündigen Pausen abends drei Teelöffel nehmen. Sehr wichtig ist dabei, daß man, um gutes Schwitzen zu erreichen, der Vorschrift nachkommt, die ich vor vielen Jahren beim alten Hebra in Wien gelernt habe. Nachdem der erste Löffel eine Stunde nach dem Abendbrot, etwa um neun Uhr, genommen ist, wird der Kranke vollständig entkleidet und mit ganzem Körper in eine wollene (Pferde-) Decke eingehüllt, zu Bett gebracht, um dann in oben genannter Weise die beiden anderen Teelöffel zu nehmen. Dabei kann man zur besseren Beförderung des Schwitzens heiße Milch oder Zitronenlimonade trinken lassen. Nach dem dritten Teelöffel läßt man den Kranken noch etwa eine Stunde schwitzen, worauf er nach Abreibung mit einem rauhen Handtuch nur mit dem Hemde bekleidet in das Bett zurückkommt.

Ich habe wiederholt bei dieser Anwendung des Pilokarpins, selbst bei Kranken, deren Beruf den Tag über große körperliche oder geistige Anstrengung erforderte, gute Resultate gesehen. Sehr selten sind die Fälle, wo gar kein Schwitzen erreicht wird, und ich habe wegen etwaiger zu erwartenden bedenklichen Störungen am Herzen davon abgestanden, die Dosis zu erhöhen. Im

übrigen glaube ich annehmen zu dürfen, daß die letzteren am wenigsten beim innerlichen Gebrauch zu erwarten sind.

Innerliche, gegen die subjektiven Gehörsempfindungen empfohlene Mittel gibt es ebenfalls ein ganzes Heer. Ich beschränke mich hier wesentlich auf diejenigen, welche sich auf Grund meiner eigenen Erfahrung mehr oder weniger bewährt haben. Von vornherein ist hervorzuheben, daß alle Mittel fast ausnahmslos nur während ihres Gebrauches die Ohrgeräusche vermindern. Was die von alten bewährten Autoren empfohlenen Mittel betrifft, so nenne ich hier nur die Tinctura arnicae von WILLIAM WILDE, von welcher ich im Gegensatz zu WILDE niemals einen Erfolg gesehen habe, ferner von TOYNBEE folgende Formel, welche er unter meinen Augen im St. Mary-Hospital zu London vielfach, wie er angab, mit Nutzen verschrieben hat:

Acid. tartar.
Chinin sulf. āā 0,2
Aqu. camphor. 50,0
Dreimal täglich 1 Teelöffel.

Ich habe nur ein einziges Mal davon einen Erfolg beobachtet, und zwar bei einer oben schon mehrfach zitierten Kranken (Fall 2).

Von den von mir selbst erprobten Mitteln nenne ich die auch von anderen Autoren vielfach benutzten Bromsalze. Am meisten Erfolg sah ich von dem Ammonium bromatum, meist zweimal täglich zu 2,0 in einem halben Glase kohlensauren Wassers verordnet, welche Lösung nach meinen langen Erfahrungen selbst viele Monate hindurch gut vertragen wird. Kontraindikationen bilden allein Magen- und Darmkatarrhe. Bei längerem Gebrauch sind, wie bekannt, zur Vermeidung von Hautausschlägen regelmäßig warme Bäder zu nehmen.

Nicht selten bewährt hat sich mir ferner das Acidum hydrobromicum, zweimal täglich 20—25 Tropfen in einem Glase Zuckerwasser, mit nachherigem Ausspülen des Mundes zum Schutz der Zähne, am besten mit einer Lösung von Natr. bicarbon.; besonders indiziert bei Kopfkongestionen und klopfendem, mit Schwindel verbundenem Ohrensausen. In einigen Fällen sah ich auch gute Erfolge vom Phenacetin, zweimal täglich 0,5 g, welches mehrere Monate lang ohne jeden Schaden genommen wurde. Ferner bewährte sich einige Male die Verbindung von Urethan 0,5 und Ammonium bromatum 1,0 täglich zweimal.

Bei sehr nervösen Kranken hat mir in den letzten Jahren auch das Isopral (in Tabletten von BAYER, Elberfeld), zu 0,5 pro die gute Dienste geleistet, besonders bei gleichzeitiger Schlaflosigkeit.

Endlich sei hier noch das von Robin und Mendel (197) so sehr gerühmte Extract. liquid. cimicifugae racemosae, zu 10 Tropfen pro die anfangend und steigend auf 60 Tropfen, im Mittel 30 Tropfen, erwähnt, das ich trotz vielfacher Anwendung nur in einem einzigen Falle von kontinuierlichem subjektiven Geräusche wirksam fand. Es bestand hier seit einem Jahre ein klopfendes „Trompetengeräusch“ auf dem linken Ohre. Die Fl. war nicht wesentlich, auf 3,5 m (Hohenlohe) herabgesetzt, bei Verdacht auf beginnende Sklerose; c^4 wurde noch ziemlich normal, $\frac{45''}{50''}$, gehört. Da Patientin das flüssige Extrakt nicht gern nahm, wurde hier das Mittel ausnahmsweise in Pulverform, 0,06 ein- bis zweimal pro die, gereicht und nach etwa sechswöchentlichem Gebrauch vollkommene Heilung erzielt. Dieser Fall ist um so bemerkenswerter, als er die Frau eines Kollegen betrifft, der mir seit Jahren wiederholt den dauernden Erfolg bestätigte.

Was das Isopral betrifft, so habe ich in den letzten Jahren dasselbe auch als ein ausgezeichnetes Mittel gegen Schwindel in den kombinierten Fällen von „Sklerose“ und Labyrinthaffektionen erprobt, ganz besonders in einem einige Jahre von mir beobachteten Falle, wo die Drucksonde eine wesentliche Gehörverbesserung, das Isopral aber erst eine Sistierung der Schwindelanfälle bewirkte (Fall 50). Ebenso sah ich bei einer ganz ähnlich erkrankten Patientin der Universitäts-Ohrenklinik bei längerem Gebrauch des Isoprals eine vollkommene Beseitigung der Schwindelanfälle, ohne daß das Gehör durch die Drucksonde gebessert wurde.[1])

Endlich noch einige Worte über das von Charcot bei Schwindel erprobte Chinin in großen Dosen, welches leider fast regelmäßig das Gehör auf dem noch besseren Ohre beeinträchtigt. Ich habe niemals Gebrauch davon gemacht und das Isopral, resp. die Pilokarpinschwitzkur vorgezogen, von der ich wenigstens niemals eine Beeinträchtigung des Gehörs gesehen habe. Neuerdings behauptet Schirmunsky (198), gegen Schwindelanfälle bei gleichzeitiger Erkrankung des mittleren und inneren Ohres von kleineren Dosen des Chin. sulfur. (0,3 pro die) stets einen dauernden Erfolg erzielt zu haben. In vielen Fällen seien dabei Hörverbesserungen, nie Hörverschlechterungen eingetreten.

Allgemeine Medikation. Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, die verschiedenen Mittel aufzuzählen, welche neben der speziellen

---

[1]) Die Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld, hatten mir mit Liberalität größere Mengen von Isopral zur Verfügung gestellt.

Ohrbehandlung bei allgemeinen Erkrankungen in Betracht kommen, und beschränke ich mich nur auf wenige Hauptpunkte. In erster Linie seien hier die Eisenpräparate genannt, welche nach meinen eigenen Erfahrungen, wie oben bereits bemerkt, nie mit dauerndem Erfolge gebraucht wurden. Ich kann nur so viel sagen, daß die wenigen von mir beobachteten Erfolge nur während des Gebrauchs der Eisenpräparate anhielten, so z. B. bei einem Patienten, wo jedesmal beim Gebrauch des HOMMELschen Hämatogens das Sausen geringer und nach dem Aussetzen wieder stärker wurde. Vorübergehende Erfolge sah ich ferner nicht selten von der alten RADEMACHERschen Tinct. ferri acet. aetherea, welche im allgemeinen in vielen Fällen besser vertragen wurde als die übrigen zahlreichen Eisenmittel, wie z. B. BLAUDsche Pillen.

Ferner sei auf die Wichtigkeit der Abführmittel hingewiesen, welche bei chronisch-retardiertem Stuhle, besonders bei vollblütigen, robusten Personen, angezeigt sind. Speziell kommen hier die Kranken mit rotem gedunsenem Gesicht in Betracht, welche, wie ich dies häufig in meiner Sprechstunde sah, nach einem reichlichen Mittagsmahle eine gerötete Conjunctiva und nicht selten auch eine ausgesprochene Injektion der Gefäße am Hammergriff zeigen. Es sind dies nach meiner vielfachen Beobachtung Fälle, in denen zu dem gewöhnlichen Ohrensausen bei unregelmäßigem Stuhlgang sich häufig noch klopfende, bald tiefere, bald hohe subjektive Gehörsempfindungen hinzugesellen. Hier muß durch Abführmittel (Bitterwasser, Tamarinden usw.) der Stuhlgang so geregelt werden, daß derselbe ohne Pressen leicht von statten geht; namentlich, wenn bei der Bauchpresse während des Stuhlganges das Ohrensausen vermehrt wird.

Allgemeine und spezielle Diätetik. Alle innerlichen Mittel sind, wie allbekannt, von dauerndem Erfolge nur bei rationeller Lebensweise, deren Durchführung von vornherein durch den Beruf des Kranken nicht selten verhindert wird. Vor allen Dingen ist für guten Schlaf zu sorgen, da, wie wir oben gesehen, der Mangel desselben schon an sich die subjektiven Geräusche bedingen, resp. steigern kann. Von dem dauernden Gebrauch der Schlafmittel ist Abstand zu nehmen und zunächst den hier besonders in Betracht kommenden Kranken, die eine sitzende Lebensweise[1]) führen und wenig in die Luft kommen,

[1]) Es würde zu weit führen, besondere bei solchen Kranken vorkommende Folgeerscheinungen der sitzenden Lebensweise wie Hämorrhoiden etc. aufzuführen. — Nur einen Punkt möchte ich hier berühren, auf welchen FEUCHTERSLEBEN in seiner noch heute lesenswerten „Diätetik der Seele“ hinsichtlich der

fleißiges Spazierengehen anzuraten. Letzteres darf aber nicht in anstrengender Weise geschehen, weil die Erfahrung lehrt, daß sehr häufig durch übermäßiges Bergsteigen und schnelles Laufen die subjektiven Gehörsempfindungen vermehrt werden. Die freie Bewegung in frischer Luft hat hier nicht bloß eine allgemeine, auch am Ohre bemerkbare Wirkung, sondern ist gleichzeitig von außerordentlich wohltätigem Einfluß auf die so häufig bei unseren Kranken vorhandenen Katarrhe der oberen Luftwege, die bekannterweise das Gehörleiden zeitweise sehr verschlechtern können. Daneben ist selbstverständlich auch die innerliche Diät zu regeln und in erster Linie der Genuß von Alkohol und Tabak zu beschränken.

Zur speziellen Diätetik des Ohres sei vor dem sehr verbreiteten Wattetragen gewarnt, welches nicht nur das Ohr unnötig verweichlichen, sondern auch gefährden kann. Ich kenne Fälle, wo durch Herausfallen der Watte und konsekutive Erkältungen schwere Mittelohrentzündungen auftraten. Einen Sinn hat das Wattetragen nur bei Hyperakusis, wo es jedoch durch die obengenannten festen Ohrverschlüsse übertroffen wird; diesen Fällen wäre am radikalsten durch Vermeidung jedes lästigen Schallreizes abzuhelfen.

Diese Regel ist der Vorsicht halber sogar auf alle Kranke auszudehnen; sie läßt sich jedoch leider nicht durchführen, wo mit dem Berufe Schallreize verbunden sind.

Für den kontinuierlichen Schalleindruck sind hierfür Beispiele die Böttcher, Schlosser, Kesselarbeiter, das große Heer der Arbeiter in lärmenden Fabriken, das Eisenbahnpersonal[1]), die Musiktreibenden usw.; für die Fälle von Übertäubung des Gehörorgans durch plötzlichen, sehr starken Knall besonders die Militärpersonen. Was die letztere Kategorie anlangt, so habe ich in früheren Jahren besonders in der Marine nicht selten „Sklerotiker" gesehen, die durch den außerordentlich starken Knall der Geschütze in den Batterien der Panzerschiffe eine unheilbare Nerventaubheit erlitten hatten,

---

sitzenden Lebensweise der Gelehrten aufmerksam macht. Er beobachtete, daß beim längeren Lesen und Schreiben, besonders bei voller geistiger Anspannung unwillkürlich die Respiration häufig aussetzt, und empfiehlt, die Arbeit periodisch zu unterbrechen und einige Minuten im Zimmer hin und her zu gehen.

[1]) Schon eine kürzere Eisenbahnfahrt kann das Gehör verschlechtern. In einem solchen (bei der Thiosinaminbehandlung oben erwähnten) Falle von „adhäsiver Form" wurde die betreffende Patientin, welche wöchentlich einmal zur Behandlung eine fünfstündige Fahrt nach Berlin zu machen hatte, jedesmal stundenlang erheblich schwerhöriger, mit Zunahme ihrer subjektiven Geräusche, um aber schließlich durch die Thiosinaminbehandlung bedeutend gebessert zu werden.

Wiederholt berichteten mir bei dieser Gelegenheit Marineoffiziere, daß nach Abfeuerung der großen Geschütze fast alle in der Batterie Anwesenden noch eine halbe Stunde lang fast taub seien und sich durch lautes Schreien verständlich machen müßten. In den letzten Jahren ist es hier insofern besser geworden, als die Leute bei Aufnahme in die Marine nicht bloß auf ihr Sehen, sondern auch auf ihr Gehör sorgfältig geprüft werden. Im Landheer geschieht letzteres nach meinen vielfachen Erfahrungen immer noch nicht und manche „Sklerose“, die, wie wir oben sahen, gerade zu derartigen Übertäubungen disponiert, wird hier übersehen. — Anders verhält es sich mit den Jagdliebhabern, wenn diese, durch eine erlittene Übertäubung nicht gewarnt, ihren Lieblingssport nicht aufgeben wollen. Einen derartigen traurigen Fall erlebte ich einmal bei einem leidenschaftlichen Cellospieler, der sich dabei nicht nur eine hochgradige Schwerhörigkeit, sondern auch ein unheilbares Falschhören der musikalischen Töne zuzog.

Die Handwerker und Fabrikarbeiter sind noch am besten daran, da sie trotz ihrer Taubheit ihr Brot verdienen können, während die Bahnbeamten, besonders die gleichzeitig häufigen Erkältungen ausgesetzten Lokomotivführer früher oder später ihren Dienst aufgeben müssen.

In der schlimmsten Lage sind die unbemittelten, lediglich von ihrem Unterricht lebenden Musiker und Musiklehrerinnen, bei denen noch die geistige und die Anstrengung des Ohres hinzukommt, während die Musik ausübenden Dilettanten, resp. die Konzerte und Opern regelmäßig besuchenden Musikfanatiker es selbst zu tragen haben, wenn sie trotz aller Warnungen und Verbote den übermäßigen Musikgenuß nicht einschränken. Gar nicht selten habe ich hier erst bei eigener Untersuchung die den Kranken bis dahin unbewußte Vermehrung des Ohrensausens durch die Musik feststellen können.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit auf den leider durch unsere sozialen Verhältnisse bedingten Übelstand hinweisen, daß sämtliche öffentlichen Aufführungen am späten Abend stattfinden. Was speziell die Musikaufführungen betrifft, so denkt wohl niemand daran, daß das Gehörorgan, nachdem es den ganzen Tag nicht bloß passiv eine Menge Schall rezipiert, sondern bei steter Arbeit der Binnenmuskeln durch Horchen sich angestrengt hat, nun noch am Abend derselben Überarbeit von neuem ausgesetzt wird. —

Dies führt uns ferner auf das anhaltende Hinhorchen der „Sklerotiker“ bei Vorträgen und die bereits oben erwähnte, namentlich bei L e h r e r n hiernach häufig eintretende Verschlechterung des

Sprachgehörs. Man denke nur an die Lehrer der unteren Klassen, die nicht selten 24 Stunden wöchentlich zu geben und nicht nur das Aufsagen der Schüler, sondern auch das Vorsagen zu bewältigen haben!

Derselbe, in seinen Konsequenzen noch wenig bekannte Vorgang kommt bei den oft redseligen Schwerhörigen in Betracht, welche wohl noch einer einzelnen, aber nur mit Anstrengung einer Unterhaltung mit mehreren Personen zu folgen imstande sind. Sie befinden sich in derselben Lage, wie derjenige, welcher nur mit großer Mühe klein gedruckte Schrift bei schlechter Beleuchtung lesen kann und sich dabei, wie der Volksmund sagt, „die Augen verdirbt". Abhilfe kann hier die freilich nur selten durchführbare Resignation auf jede gemeinsame Unterhaltung schaffen.

Endlich scheint noch gar nicht bekannt zu sein, daß das viele eigene Reden der Kranken ihre subjektiven Gehörsempfindungen vermehren kann, was sich dadurch erklärt, daß der tiefe Tongehalt der Stimme bei den nichtkomplizierten Mittelohrprozessen durch die Knochenleitung verstärkt wird. In einem Falle, der eine sehr redselige, an starken subjektiven Gehörsempfindungen und gleichzeitiger Hyperakusis leidende Kranke betraf, gelang es mir, eine dreimonatliche Schweigekur mit großem Nutzen durchzusetzen. Das Gegenteil mußte ich freilich erfahren bei einer lange Zeit von mir behandelten, an ausgesprochener „Sklerose" leidenden, sehr schwerhörigen armen Lehrerin, welche lediglich von ihren Privatstunden lebte und nach jeder Stunde eine Verschlechterung ihres Gehörs und Ohrensausens erfuhr.

Bade- und Brunnenkuren; Luftkurorte. Spezielle Brunnenkuren oder Bäder für das Ohr gibt es nicht[1]). Höchstens ist hier die lokale Wirkung der gegen die Katarrhe der oberen Luftwege viel verordneten alkalischen kochsalzhaltigen Thermen (Ems) insofern zu nennen, als sie bei gleichzeitiger rationeller Lokalbehandlung des Ohres einer vom Nasenrachenraume her drohenden Verschlechterung des Gehörs vorbeugen kann. Hiermit ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß auch die anderen verschiedentlichen Mineralbrunnen, je nach der individuellen Konstitution, indirekt

[1]) Schon Friedrich der Große scheint dies gewußt zu haben. Als ich 1861 bei Häusser in Heidelberg einmal hospitierte, las er über die originellen sogenannten Marginal-Dekrete des großen Königs. Gerade als ich den überfüllten Hörsaal betrat, sprach er über den Fall eines Offiziers, der wegen Schwerhörigkeit um einen Urlaub nach Karlsbad bat und mit der eigenhändigen Randbemerkung Friedrichs „Karlsbad kann nichts vor die Ohren" abgefertigt wurde.

auch vorteilhaft das Ohr beeinflussen können, wobei jedoch, wie ja für alle Krankheiten längst festgestellt, ein großer Teil des Erfolges darin liegt, daß die Kranken ihrer gewohnten Arbeit längere Zeit entzogen werden, besonders wenn dieselbe mit fortwährender geistiger Anstrengung und sitzender Lebensweise verbunden ist. Hieraus erklärt sich z. B. die zeitweise Abnahme der Ohrgeräusche nach dem Besuch von Marienbad, Tarasp usw., andererseits von Pyrmont, Schwalbach usw., während der frühere häusliche Gebrauch derselben Brunnen ohne Wirkung blieb.

Was die Badekuren betrifft, so kann ich auf Grund meiner Erfahrungen nur so viel sagen, daß die Thermalbäder wegen ihrer allgemein kalmierenden Wirkung in manchen Fällen die subjektiven Gehörsempfindungen günstig beeinflussen. Will man jedoch die Kranken nicht gleichzeitig ihrem Berufe entziehen, so läßt sich dasselbe weit wohlfeiler zu Hause durch abendliche warme Vollbäder erreichen, deren schlafbringende Wirkung ja vielfach erprobt ist.

Kontraindiziert sind dagegen bei vorliegendem Ohrenleiden kalte Bäder jeder Art; gar nicht zu reden von den mit Kopfduschen, Güssen usw. verbundenen Kaltwasserkuren (Kneippkuren), welche leider immer noch zum Schaden der Kranken verordnet werden.

Dies Verbot trifft demnach auch die kalten Seebäder, und ich bin mit wenigen mir von Hausärzten aufgezwungenen Ausnahmen diesem Grundsatze während meiner ganzen otiatrischen Laufbahn treu geblieben. Was die mir „aufgezwungenen Ausnahmen“ betrifft, so handelte es sich hier um „Sklerotiker“, bei welchen die Seebäder die allgemeine, schwächliche Konstitution „ohne sichtlichen Schaden für das Ohr“ wiederholt wesentlich gebessert hatten. Einer der betreffenden Praktiker war sogar der rigorösen Ansicht, daß man zum Besten des Allgemeinbefindens ev. das Ohr opfern dürfte[1])!

Nach meinen eigenen Erfahrungen haben die kalten Seebäder dem Ohre häufig Schaden, niemals Nutzen gebracht. Freilich fehlen hierüber allgemeine statistische Untersuchungen, und wir stehen in dieser Hinsicht noch heute auf demselben Standpunkte, wie im Jahre 1868, als dieses Thema auf der ersten otologischen Versammlung zu Dresden (198a) verhandelt wurde[2]).

---

[1]) In solchen Fällen sollte wenigstens das Ohr beim Baden nach oben angegebener Methode fest verschlossen werden.

[2]) Anwesend waren damals Andersen (Glasgow), Hinton (London), Hotzen (Bremen), Jones (Chicago), Lucae (Berlin), Magnus (Königsberg), Peppmüller (Chemnitz), Schwartze (Halle a. d. S.), Wendt (Leipzig).

Im allgemeinen fiel hinsichtlich des „trockenen Katarrhs“ das Urteil damals, wie noch heute, zuungunsten der kalten Seebäder aus, mit einziger Ausnahme von MAGNUS, welcher „Neukuhren bei Königsberg als ein mildes, für Ohrenkranke passendes Seebad“ nannte und nur vor dem tiefen Tauchen und dem Kopfsprung warnte, wegen der hierdurch entstehenden Zerrung des Trommelfells. SCHWARTZE teilte bei dieser Gelegenheit mit, daß er unmittelbar auf den Gebrauch kalter Fluß- oder Wellenbäder sehr häufig akute Mittelohrentzündungen und Rekrudeszenz alter Prozesse folgen sah. — Dagegen herrschte auch damals schon Einstimmigheit über die gute allgemeine Wirkung der warmen Seebäder, während andererseits die damals von mir angeregte und bejahte Frage über die mögliche Schädigung des Ohres durch den bloßen Aufenthalt an der Meeresküste wegen der auch noch heute hierüber fehlenden Statistik nicht zum Austrag kam.

Die alte ohrenärztliche Erfahrung, daß besonders der Aufenthalt an der Nordsee zu meiden sei, wird neuerdings auch von NICOLAS (189b), Badearzt auf Westerland, dahin bestätigt, „daß bei Sklerose, diesem Kreuz der Ohrenärzte, das Seeklima ungünstiger wirkt, als jedes andere“. Indem er auf die uns ebenfalls lange bekannte Tatsache hinweist, daß hierfür das mittlere Gebirgsklima weit besser sei, betont er besonders den schlimmen Einfluß von stärkeren Winden und feuchter nebliger Seeluft.

Ich habe diesen Ausspruch hier zitiert, weil er von einem erfahrenen Badearzte herrührt, und ist zu hoffen, daß wir durch zunehmende Kenntnis der Ohrenkrankheiten noch weiteres Material über die „Sklerose“ gerade von den Badeärzten in dieser Hinsicht zu erwarten haben.

Was meine eigenen Erfahrungen über die Luftkurorte für die „Sklerotiker“ betrifft, so haben dieselben seit dem obigen Kongresse, auf welchem ich noch einen Unterschied zwischen Ost- und Nordsee machte, insofern einen großen Wandel durchgemacht, als ich auf Grund meines alljährlichen Aufenthaltes in den verschiedensten Seebädern zu dem Schluß gekommen bin, daß der Aufenthalt sowohl an der Nordsee als an der Ostsee kontraindiziert ist. Wenn der Herr Kollege von Westerland-Sylt die stärkeren Winde und die feuchte Luft der Nordsee als schädlich bezeichnet, so gilt dies sehr häufig auch für den Ostseestrand. Gar nicht zu gedenken des meist vom Südwestwind sturmumbrausten Bornholm, des „Helgoland der Ostsee“, kann auch selbst in sog. milden Ostseebädern, wie z. B. in der Neustadter Bucht (Niendorf, Timmendorf-Strand, Scharbeutz usw.) bei Seewind wochenlang

ein Sturm wie in Helgoland herrschen. Dazu kommt noch die laute, selbst Ohrgesunden die Nachtruhe raubende Brandung, von deren Lärm Kranke mit Hyperakusis durch Zunahme ihrer Ohrgeräusche empfindlich betroffen werden. —

Seit Dezennien habe ich dagegen größere und geringere Erfolge von dem längeren Aufenthalte meiner Kranken im Gebirge gesehen. Hierbei fiel die Wahl auf sehr verschieden hochgelegene Kurorte, weil sehr häufig die ganze Familie der betreffenden Kranken, trotz verschiedener Indikationen für ihre Mitglieder, aus pekuniären Rücksichten einen und denselben Kurort besuchen mußte.

Hierbei ergab sich, daß, abgesehen von den selten von den Kranken gut vertragenen Höhen von mehr als 1200 m, die Wahl des Gebirgsortes im Grunde gleichgültig ist. Der Erfolg hängt vielmehr von der gesunden und bei Hyperakusis ruhigen Lage der Wohnung, ferner sehr wesentlich vom Wetter ab. Was speziell hochgelegene Kurorte betrifft, so ist besonders darauf zu achten, daß das Zimmer des Patienten nach Süden liegt, so z. B. auf Beatenberg bei Interlaken (1148 m), von dem ich wiederholt günstigen Einfluß auf die subjektiven Geräusche beobachtete. Gleiche Erfolge erzielte ich aber auch in niedrigen Kurorten, z. B. Friedrichroda (450 m), unter den obigen Voraussetzungen. Will man gleichzeitig damit den Gebrauch eines Mineralbrunnens verbinden, so seien beispielsweise für anämische Kranke Flinsberg (524 bis 970 m) zum Gebrauch der Stahlquelle, für an chronischer Obstipation Leidende Tarasp (1200 m) wegen seiner vortrefflichen Luciusquelle genannt. Wie oben bereits angedeutet, sind die sehr hohen Kurorte, z. B. das Oberengadin mit St. Moritz (1775 m) oder gar Pontresina (1803 m), zu vermeiden, weil dort der längere Aufenthalt sehr häufig zu Schlaflosigkeit führt. Nur ausnahmsweise sah ich von St. Moritz und seinen Stahlbädern bei Chlorotischen Abnahme der subjektiven Gehörsempfindungen. Die Dauer der Erfolge hängt wesentlich von der Dauer der Kur und davon ab, daß die Kranken nach Schluß derselben nicht sofort wieder ihren Beruf aufnehmen.

Psychische Behandlung. Wiederholt ist oben im Kapitel „Ätiologie“, sowie „Symptome und Verlauf“ darauf hingewiesen worden, daß die an hochgradiger chronischer Schwerhörigkeit leidenden Kranken mit wenigen Ausnahmen an starker Depression leiden. Dieselbe wird bei den trotz ihrer Taubheit häufig recht geselligen und zur Unterhaltung geneigten Kranken allmählich dadurch gesteigert, daß sie jeden Tag durch das Nichtverstehen der anderen von neuem in Verstimmung geraten, wozu sich infolgedessen bei

vielen früher oder später noch Mißtrauen gesellt. Solche Kranke, namentlich Frauen, sind gleichzeitig weit häufiger als Gesunde zu Gemütsbewegungen disponiert, durch welche bei vielen regelmäßig eine Verschlechterung des Gehörs hervorgerufen wird. Derartige psychische Einflüsse lassen sich freilich nicht vermeiden, und es klingt fast naiv, wenn in Lehrbüchern der Ohrenheilkunde verordnet wird, sich keinen Gemütsbewegungen auszusetzen. Aber eins sind wir doch imstande, wie ich vielfach erfahren habe: wir können solche Kranke, namentlich Frauen dadurch psychisch aufrichten, daß wir sie auf die Gefahr aufmerksam machen, durch fortwährendes tägliches Klagen das Ohrenleiden nicht zu vergrößern; ferner ihnen vorstellen, daß es im allgemeinen ziemlich gleichgültig ist, ob sie das in den Gesellschaften Gesprochene verstehen. Mein derartiges Zureden hat freilich nur in wenigen Fällen bisher Erfolg erzielt. Wo derselbe aber eintrat, habe ich von solchen, bis dahin melancholischen Kranken großen Dank geerntet und ihren früheren, fast verlorenen Humor von neuem angefacht. Freilich betraf dies hauptsächlich solche Fälle, wo es mir gelang, durch periodische, lokale Behandlung den Fortschritt des Ohrenleidens aufzuhalten.

Neuntes Kapitel.

Hörrohre und andere Hilfsmittel; Absehen der Sprache.

Hörrohre. Die unzähligen, in allen möglichen Gestalten und Größen für Schwerhörige angefertigten und empfohlenen sog. Hörrohre, welche ganz besonders bei unserem Leiden in Betracht kommen, leisten im allgemeinen sehr wenig, weil sie den akustischen Anforderungen durchaus nicht entsprechen. Der Hauptmangel ist, daß sämtliche Apparate nach meinen Untersuchungen (103) schon durch Verlängerung des äußeren Gehörganges den Klang der tieferen Töne auf Kosten der wichtigen hohen musikalischen Töne und der ganz schwachen, für das Verständnis der Sprache wichtigsten farblosen Konsonanten b, d, g, p, t, k, h, f, ch verstärken. Es kommt hinzu, daß namentlich bei mittleren Graden von Schwerhörigkeit

durch die starke Resonanz der tieferen Töne ein Nachklang entsteht, welcher das Verständnis jedes Wortes und jeder Silbe erschwert. Das Beste leistet für sehr Schwerhörige noch der bekannte Dunkersche, am vorteilhaftesten konisch zulaufende, starkwandige Hörschlauch mit trichter- oder glockenförmigem Mundstück. Hierbei ist jedoch zum Verstehen des Gesprochenen sehr wichtig, daß der Redende niemals laut und auch nicht in das Mundstück hinein, sondern über dasselbe hinweg sprechen muß. Aus Eitelkeit wird leider dieses sonst für viele so wohltätige Instrument selten benutzt, und will jeder Kranke ein kleines, wenn möglich unsichtbares Instrument besitzen. Für geringere, mittlere Grade von Schwerhörigkeit ist die Auswahl außerordentlich schwer. Nach meinen Erfahrungen sind hier die zwei oben oft besprochenen Kategorien von Kranken zu unterscheiden: erstens diejenigen Kranken, bei denen noch mit verhältnismäßig guter Perzeption der hohen Töne die tiefen Töne, und zwar nicht bloß der Stimmgabeln, sehr herabgesetzt gehört werden. Hier scheint nach meinen speziellen Untersuchungen das dreiteilige, fernrohrartige konische Hörrohr aus Hartgummi, welches wegen des leichten Transports in zusammengezogener Form leicht in der Tasche untergebracht werden kann, noch am meisten zu nützen. Ausgezogen, beträgt seine Länge 35 cm und der Durchmesser der Schallöffnung 6 cm. Wenn auch die vierte Oktave der musikalischen Töne selbst mit diesem Instrumente wie bei allen anderen eine Dämpfung erfährt, so zeichnet sich dieses Instrument von den übrigen dadurch aus, daß sein Grundton in c^1 liegt und daneben noch die Obertöne c^2, g^2, c^3 und e^3 und ebenso die tieferen Töne verstärkt werden. In der zweiten Kategorie, wo umgekehrt die tiefen Töne verhältnismäßig noch sehr gut und die hohen Töne gar nicht oder schlecht gehört werden und daher eine mehr oder weniger ausgesprochene Labyrintherkrankung anzunehmen ist, können alle stark resonierenden Apparate bei längerem Gebrauch nur schaden, besonders durch Vermehrung der fast nie fehlenden subjektiven Gehörsempfindungen. In solchen Fällen bleibt nichts übrig, als, mit dem Kranken leise aber mit deutlicher Artikulation der farblosen Konsonanten in das Ohr zu sprechen. Wo sämtliche Töne ausfallen, ist von akustischer Seite nichts mehr zu erwarten und das unten zu besprechende Absehen des Gesprochenen anzuwenden.

Sehen wir von den beiden letzteren trostlosen Kategorien ab, so werden alle künstlichen Hörapparate durch ein sehr einfaches, von Normal- und Schwerhörenden bisher viel zu wenig gewürdigtes Hilfsmittel übertroffen. Es ist dies der bereits oben besprochene Kunst-

griff, die Hohlhand so hinter die Ohrmuschel zu legen, daß diese in einen großen Schallfänger umgewandelt wird. Wichtig ist, daß hierbei die gekrümmten Finger nicht voneinander gespreizt werden, sondern dicht aneinderliegen und der Daumen am Warzenfortsatz, die übrigen Finger an die Schläfe angedrückt werden, so daß die Ohrmuschel mit der Hohlhand einen nach vorn offenen Trichter mit weiter Öffnung bildet. Wenig bekannt ist der in öffentlichen Versammlungen, im Theater usw. von mir vielfach erprobte große Nutzen, den man bei doppelseitiger Anwendung (vgl. 103) dieses Hilfsmittels durch Summierung der Eindrücke auf beide Ohren erzielt. Gegenüber dem dämpfenden Einfluß, den alle künstlichen Hörrohre auf die höheren musikalischen Töne ausüben, hat dieser Kunstgriff gerade den Nutzen, daß aus jedem Schall, neben allgemeiner beträchtlicher Verstärkung, die höheren Töne hervortreten und besonders die Geräusche diese qualitative und quantitative Veränderung erleiden. Diese letztere Erscheinung, welche in meiner Arbeit über die Geräusche so bezeichnet wurde, daß „man sich durch dieselbe die höheren Geräusche näher bringen kann“ (101), ist für das Sprachverständnis von größter Bedeutung, weil hier u. a. die oben genannten sehr hoch gelegenen und schwachen, für das Verständnis so wichtigen und schon vom normalen Ohr weniger leicht zu verstehenden Konsonantengeräusche in Betracht kommen. — Von praktischem Nutzen ist, daß mit der als Schallfänger benutzten Hohlhand nicht nur bei normalem Ohre, sondern auch bei geringeren Graden von Schwerhörigkeit das Verständnis der Sprache so erleichtert wird, daß Flüsterworte etwa doppelt so weit als ohne diesen Kunstgriff vernommen werden.

Eine genaue Tonanalyse ergibt, daß von den musikalischen Tönen besonders diejenigen der 2., 3. und 4. Oktave verstärkt werden. Von der 2. Oktave an nimmt die Verstärkung allmählich ab, so zwar, daß die tiefen Töne wenig, die tiefsten in ihrer Intensität kaum noch verändert werden. Am Harmonium und Klavier werden hauptsächlich f^3 und dessen Nachbarn für den nahen Beobachter in greller Weise verstärkt, so daß dieser Ton bei genauer, oben beschriebener Benutzung der Hohlhand als Grundton zu bezeichnen ist. Ebenso wie die tiefsten erfahren hierbei auch die ultramusikalischen Töne von c^5 bis c^7 keinerlei Veränderungen. Wir sehen hieraus, daß dieser natürliche Schallfänger im allgemeinen die entgegengesetzte Wirkung der Hörrohre hat und schon darum weit geeigneter zur Auffassung der Sprache erscheint.

Zur akustischen Erklärung der eigentümlichen Wirkung dieses Hilfsmittels muß ich annehmen, daß einerseits durch die trichterförmige

Verlängerung der Ohrmuschel die hohe Resonanz des Ohres vertieft wird, jedoch durch die gleichzeitige Bildung eines weiten Schallrohres in so geringem Maße, daß diese Vertiefung nur bis in die 3. Oktave reicht. Andererseits wird durch die trichterförmige Erweiterung der Ohröffnung die tiefe, im Warzenfortsatz gelegene Grundstimmung des Ohres erhöht, so daß nunmehr auch höhere Geräusche und Töne stärker hervortreten, welche sonst wegen der Entfernung oder wegen zu geringer Intensität gar nicht oder nur undeutlich gehört werden.

Aus dieser Analyse und daraus, daß die Verstärkung resp. das Höherrücken der einzelnen Laute entweder durch Verstärkung des an sich hochgelegenen Sprachlautes oder bei tieferer Lage der Laute durch Hervorhebung der höheren Partialtöne bewirkt wird, geht ferner hervor, daß zunächst die an sich hohen Laute s und sch, dann das hohe ch (in „Kirche") sehr verstärkt werden, während dies bei den Lauten r, p und dem tiefen ch (in „noch") durch das Hervortreten der höheren Partialtöne geschieht.

Es wären hier endlich noch Hilfsapparate anzuführen, welche auf dem Prinzip des Telephons beruhen. Unter anderem wird von der „Deutschen Akustik-Gesellschaft"[1]) ein sog. „Akustik-Apparat" geliefert, welcher in neuester Zeit von Stille (199) sehr warm für hochgradig Schwerhörige als sehr zweckmäßig empfohlen wird. Der sehr handliche und verhältnismäßig billige Apparat zum Preise von 25 Mark[2]) besteht in einem mit einer Batterie (zwei Trockenelemente) armierten Mikrophon, welches mittels eines etwa 1 m langen Kabels mit einem Telephon verbunden ist. Das letztere wird in üblicher Weise von dem Kranken gegen die Ohrmuschel gedrückt, während der sich mit dem Schwerhörigen Unterhaltende gegen das Mikrophon spricht. Der Apparat hat in der Tat, wie ich mich vielfach überzeugt habe, den Vorzug, daß die Sprache ohne die störende Resonanz, die wir oben bei den Hörrohren kennen gelernt haben, erheblich verstärkt wird. Wichtig ist jedoch, daß ein gutes Verständnis des Gesprochenen, wie dies bereits von Stille hervorgehoben, nur bei hochgradiger Schwerhörigkeit stattfindet, während bei normalem oder nicht sehr schwer hörendem Ohr das Gerassel und Klirren des Mikrophons das Verstehen der Sprache wesentlich beeinträchtigt. Der Übelstand ist eben der, daß dieser Apparat, wie die oben besprochenen akustischen Hilfs-

---

[1]) Berlin W. 50, Nachod-Str. 34.

[2]) Etwas mehr wird eine in Konstruktion begriffene zweckmäßigere Form desselben kosten. Ich werde später Näheres darüber zu berichten haben.

mittel, außer dem gesprochenen Worte auch sämtliche gleichzeitig in dem betreffenden Raume vorhandenen Geräusche überträgt. Selbst wenn der Apparat bei scheinbar äußerer Ruhe auf den Tisch gestellt wird, so erzeugen doch die vorüberfahrenden Wagen im Mikrophon leise klirrende Töne, welche nur von einem hochgradig Schwerhörigen nicht vernommen werden. Auch bedarf die bisher von mir noch nicht erklärte Erscheinung, daß in offenbar ganz gleichen Fällen von „Sklerose" in dem einen der Apparat vorzügliches, in dem anderen gar nichts leistet, noch einer weiteren Untersuchung resp. mechanischen Verbesserung.

Aus dieser Zusammenstellung leuchtet ein, daß allen diesen Hilfsmitteln der Übelstand anhaftet, daß bei Anwendung derselben nicht bloß das, was der Kranke hören will, sondern alle übrigen um ihn herum erschallenden Nebengeräusche auch zu seinem Ohre verstärkt gelangen, so z. B. in einer Gesellschaft beim Durcheinandersprechen verschiedener Personen, bei Vorlesungen, im Theater usw. Es erklärt sich dies durch die besondere Eigentümlichkeit des Gehörorgans, daß von demselben alle aus den verschiedensten Richtungen kommende Schallwellen aufgenommen werden. Zu einer deutlichen Auffassung des Gesprochenen ist demnach vor allen Dingen absolute äußere Ruhe notwendig, die leider sehr selten stattfindet.

Unabhängig von letzterer besitzen wir nun in dem Absehen des Gesprochenen ein vorzügliches, leider immer noch viel zu wenig von den Schwerhörigen benutztes Mittel, um ein Sprachverständnis auf optischem Wege zu erzielen. Als wesentliches Hilfsmittel zum Erlernen der Sprache und zur Erziehung wird dasselbe bekanntlich schon seit langer Zeit bei Taubstummen mit großem Erfolge benutzt. Anders steht es mit den Schwerhörigen, von denen noch verhältnismäßig leicht völlige Taube sich bereit finden, das immerhin schwierige Ablesen zu erlernen. Es gehört hierzu zunächst ein fehlerfreies, resp. ein durch passende Gläser zu korrigierendes Auge, ferner eine gewisse Anlage und vor allem eine große, allerdings selten anzutreffende Energie zur Durchführung der oft ermüdenden Arbeit. Weit weniger leicht entschließen sich hierzu weniger Schwerhörige, besonders diejenigen, welche seit Jahren, statt den Sprechenden anzusehen, stets das bessere Ohr dem sprechenden Munde zuwenden, wovon sie nur mit großer Mühe abgehalten werden können. Hierzu gesellen sich nicht selten noch zwei Vorurteile: einmal die Annahme, daß sie die verhältnismäßig geringe Taubheit an dem Erlernen des Absehens hindere, ferner daß sie durch diesen Unterricht den Rest ihres Hörvermögens wegen mangelhafter Übung desselben einbüßen könnten. Die erstere Annahme ist nur insofern begründet, als

viele von diesen Kranken, denen eben die Naturanlage dazu fehlt, immer wieder den Fehler begehen, hinzuhören statt hinzusehen. Die zweite Annahme ist jedoch völlig unbegründet, da das Ohr durchaus nicht bei dem Unterricht außer Funktion gesetzt, sondern vielmehr durch die Arbeit des Auges entlastet wird. Die Folge ist, daß es nicht ermüdet und an Hörkraft nicht verliert, wie wir dies oben wiederholt bei Schwerhörigen, deren Beruf eine unausgesetzte, angespannte Tätigkeit des Ohres erfordert, so häufig beobachtet haben.

Ohne hier weiter in eine eingehende Auseindersetzung der verschiedenen Lehrmethoden einzugehen, möchte ich im Interesse der zahlreichen hier in Betracht kommenden Ohrenkranken nur hervorheben, daß zur Erreichung eines idealen Zieles die gebräuchlichen, meist sechswöchentlichen Kurse im allgemeinen nicht ausreichen. Es sind mir nur wenige Ausnahmen in meiner langen Praxis vorgekommen, wo nach dieser kurzen Lehrzeit bei natürlicher Anlage, scharfem Auge und guter Beobachtungsgabe so gute Erfolge erreicht wurden, daß der Betreffende nicht bloß mit seinem Lehrer, sondern mit jedermann sich durch das Absehen leicht unterhalten konnte. Viel nützlicher erscheint ein längerer Aufenthalt in einer Anstalt, in welcher der Kranke unter steter Aufsicht des Lehrers gezwungen wird, mit den verschiedensten Personen in dieser Sprache zu verkehren. Herr Dr. Gutzmann, welchem hierüber die meisten Erfahrungen zu Gebote stehen, schreibt mir, „daß man auf diese Weise schneller zum Ziele kommt als bei ambulatorischer Behandlung; durch den täglichen Verkehr mit verschiedenen Personen werden die Kranken von vornherein an das Auffassen der Bewegungen der verschiedenen Gesichter gewöhnt. Freilich lernt mancher es nie“.

Schließlich sei noch hervorgehoben, daß bei nicht hochgradiger Schwerhörigkeit, bei welcher also noch ein Zwiegespräch möglich ist und Ohr und Auge zusammenarbeiten, sich vorzüglich der oben erwähnte Kunstgriff bewährt, gleichzeitig auf beiden Ohren die Hohlhand zu benutzen, denn abgesehen von der hiermit bewirkten größten Verstärkung der Sprache, wird der Kranke hierdurch gezwungen, den Sprechenden anzusehen und dessen Mund- und Gesichtsbewegungen zu beobachten.

Von vornherein kann man eine gewisse Anlage zum Erlernen dieser so schwierigen Sprache daran erkennen, daß manche schon unbewußt das Absehen ausübende Schwerhörige die Angabe machen, daß sie im Dunkeln die Sprache weit schlechter verständen.

Zehntes Kapitel.

Die akkommodative Form der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit.

Die folgenden Untersuchungen, welchen bis zum Jahre 1879 zurückgehende Beobachtungen an Kranken zugrunde liegen, bringe ich absichtlich erst am Schlusse meines Buches; einmal, weil sich dieselben auf die in der physiologischen Einleitung (fünftes Kapitel) zusammengestellten Ergebnisse über die Schalleitung im Ohre, sowie auf die hiermit im engen Zusammenhange stehenden neuen, oben mitgeteilten Krankenbeobachtungen (namentlich Fall 52) wesentlich stützen, ferner weil ich erst im Winter 1905 bei Niederschrift dieser Arbeit durch eine mir noch bis dahin fehlende Reihe von Beobachtungen zu einem vorläufigen Abschluß gekommen bin.

Zum Verständnis des Folgenden sei hier noch einmal als Hauptresultat aus meinen physiologisch-pathologischen Beobachtungen hervorgehoben, daß im allgemeinen alle starken Schalleindrücke durch den festen Leiter der Gehörknöchelchen, die schwachen dagegen durch die Luft in der Trommelhöhle ihren Weg zum Labyrinthe nehmen. Zu den ersteren gehören von vornherein wegen ihrer größeren physikalisch-lebendigen Kraft die musikalischen Töne; zu den letzteren die ultramusikalischen Töne, besonders vom g^6 aufwärts und das mit letzterem Tone in der Höhe ziemlich zusammenfallende hohe Geräusch der Taschenuhr.

Der springende, diagnostische Punkt, von dem ich zunächst ausging, war die bereits im Jahre 1895 auf der Versammlung der deutschen otologischen Gesellschaft in Jena (158 g) mitgeteilte, häufig von mir gemachte Beobachtung, daß bei erheblich herabgesetztem Sprachgehör sämtliche musikalischen Töne mit Einschluß der hohen Resonanztöne (c^4) verhältnismäßig auffallend gut gehört wurden. Hiermit ging Hand in Hand der positive Ausfall des RINNEschen Versuches bei sehr häufigem, sog. normalen Trommelbefunde. Das gleichzeitige Vorkommen dieser beiden akustischen Befunde ist hier besonders hervorzuheben, weil diese Fälle demjenigen, der seine einzige diagnostische Stütze im RINNEschen Versuche und in dessen an sich diagnostisch nichtssagenden „positiven“

Ausfall[1]) findet, als „nervöse Form“ der progressiven Schwerhörigkeit imponieren können.

Das Trommelfell zeigte in dieser ersten Gruppe meist normales Verhalten, nicht selten jedoch auch eine mehr oder weniger ausgesprochene Einziehung, also trotz der noch verhältnismäßig guten Perzeption der tieferen Töne. Diese Tatsache konnte mich nunmehr nicht weiter befremden, da, wie ebenfalls oben bereits betont, derselbe akustische Befund auch bei den charakteristischen, durch akute Mittelohrkatarrhe bedingte Trommelfelleinziehungen von mir beobachtet wurde und an den nicht „katarrhalisch“ eingezogenen Trommelfellen mit Hilfe der pneumatischen Untersuchung häufig noch eine gute Bewegung zu konstatieren war.

Die zweite, in akkommodativer Hinsicht erst zuletzt von mir gewürdigte Gruppe betrifft eine Reihe der bekannten Fälle, in denen im Gegensatz zu den obigen die tieferen Stimmgabeltöne bei noch ziemlich guter Perzeption der hohen Resonanztöne ausfallen, resp. schlecht vernommen werden. Das Sprachgehör kann hierbei denselben Grad der Funktionsstörung zeigen, wie in der ersten Gruppe. Das Trommelfell liegt hier nicht selten auffallend steil zur Achse des äußeren Gehörganges und erscheint daher im Bilde größer, besonders im Gegensatz zur abnorm eingezogenen Membran. Aber auch hier kommt der letztere Trommelfellbefund zuweilen zur Beobachtung.

Neben dem so verschiedenen Resultat der Prüfung auf musikalische Töne in beiden Gruppen zeichnet sich ferner die erstere dadurch aus, daß die Perzeption der ultramusikalischen Töne, besonders von g^6 (12, 288 v. d.) aufwärts ausfällt oder mehr oder weniger herabgesetzt ist. Je nach der Beobachtungsgabe der Kranken gaben dieselben nicht selten an, daß sie schwache Geräusche, z. B. das Wasserkochen, gar nicht hörten.

Das Umgekehrte ist häufig der Fall in der zweiten Gruppe, so zwar, daß bei sehr schlechtem Sprachgehör das g^6 der KÖNIGschen Stahlzylinder noch zimmerweit als Klang und bei der Untersuchung mit meiner c-Hammergabel nicht deren Ton, wohl aber der schwache

---

[1]) Zu den oben hervorgehobenen, in der Stimmgabel selbst liegenden Fehlerquellen füge ich hier noch für die Knochenleitung die durch die verschiedene Dicke des Stieles bedingte hinzu. Wählt man hierzu einen nadeldünnen Stiel, so hört man vom Warzenfortsatz überhaupt keinen Ton. Hieraus geht hervor, daß je nach verschiedener Dicke des Stieles, resp. der Größe der Ansatzfläche bei sonst gleicher Gabel der RINNEsche Versuch bald positiv, bald negativ ausfallen kann.

Klapp des fallenden Hammers, sowie auch andere schwache Geräusche noch gut vernommen wurden.

Die Erkenntnis des akkommodativen Charakters beider Gruppen, namentlich der letzteren, bedurfte langer Zeit, weil die Kranken ja bekanntlich meist erst bei sehr vorgeschrittener Schwerhörigkeit zur Behandlung kommen und dann bereits sehr störende Komplikationen im schalleitenden Apparate oder Labyrinthe eingetreten waren. Wie vorauszusetzen, war dies hauptsächlich in der zweiten Kategorie der Fall und daher von vornherein die Prognose weit weniger günstig als in der ersten Gruppe.

Soweit die Krankenbeobachtungen. Was den theoretischen Teil meiner Untersuchungen betrifft, so besteht derselbe im histologisch-physiologischen Studium der Lamina propria des Trommelfells und speziell in der Beziehung der zirkulären, resp. radiären Fasern zur akkommodativen Funktion des M. tensor tympani, resp. des M. stapedius, so zwar, daß die Ringfasern das Trommelfell in Gemeinschaft mit dem Tensor tympani nach innen ziehen, die radiären Fasern dagegen dasselbe mit Hilfe des Stapedius abflachen.

Das Resultat dieser Untersuchungen führte mich dazu, in der ersten Gruppe durch eine radiäre, die Ringfasern durchtrennende Inzision des Trommelfells gleichsam eine indirekte Tenotomie des Tensor tympani und in der zweiten Gruppe durch eine zirkuläre, die Radiärfasern durchtrennende Inzision in gleicher Weise eine operative Einwirkung auf den Stapedius zu bewirken. In beiden Fällen habe ich von diesem harmlosen Eingriff dauernde Erfolge aufzuweisen; jedoch, wie nach obigem zu erwarten war, bemerkenswerte nur in der ersten, weniger gute in der zweiten Gruppe.

Nach dieser kurzen Übersicht entwickele ich meine Theorie über die akkommodative Funktion der Binnenmuskeln des Ohres: Der M. tensor tympani akkommodiert das Ohr für die starken musikalischen Töne und die in deren Breite gelegenen musikalischen Geräusche, während der M. stapedius alle schwachen Schalleindrücke, darunter speziell die ultramusikalischen Töne vom g^6 aufwärts, zur besseren Wahrnehmung bringt.

Ehe ich die auf physiologischem und pathologischem Wege gewonnene Begründung meiner Theorie bringe, gebe ich zum Verständnis der hierbei in Betracht kommenden subtilen Verhältnisse zunächst eine Skizze über die Innervation der beiden Muskeln und deren Einwirkung auf die Spannung des Trommelfells und den intralabyrinthären Druck.

Während es seit langer Zeit feststand, daß der Facialis den M. stapedius mit einem Nervenaste versorgt, waren bis in die neuere Zeit die Ansichten darüber geteilt, ob der M. tensor t. von der pars motoria des Trigeminus oder von dem Facialis innerviert würde, bis im Jahre 1861 Politzer (214 u. 215) durch seine bekannten Experimente mittels elektrischer Reizung der betreffenden Nervenstämme an dekapitierten Tieren es außer Frage stellte, daß der M. tensor t. nur vom Trigeminus, der M. stapedius vom Facialis innerviert wird.

Hiermit wurde die bereits 1853 von Toynbee (216 u. 2, S. 178) gemachte, durch Versuche am Ohrpräparate begründete Angabe bestätigt. Nach Eröffnung der Schnecke und Freilegung der Muskeln fand er nämlich, daß beim Zug am Tensor t. das Trommelfell nach innen gespannt wurde, unter gleichzeitigem Steigen des Labyrinthwassers, während beim Zug am Stapedius das Trommelfell unter gleichzeitigem Fallen des Labyrinthwassers nach außen abgeflacht wurde. Er gründete hierauf seine Ansicht, daß in dem Tensor t. ein Schutzmittel gegen zu lauten Schall gegeben sei und dagegen der Stapedius — wie bereits im vierten Kapitel erwähnt — als Lauscher die Wahrnehmung schwacher Schalleindrücke vermittele. Wir werden unten ausführlicher hierauf zurückkommen und sehen, daß Ostmann durch eigene Untersuchung zur gleichen Ansicht gelangte.

Diese Toynbeeschen Versuchsresultate wurden durch die obigen Tierexperimente Politzers unter manometrischer Messung des Druckes im äußeren Gehörgange und Labyrinthe in exakter Weise dahin bestätigt, daß bei Kontraktion des Tensor t. gleichzeitig mit der nach innen erfolgenden Anspannung des Trommelfells durch die Innenbewegung des Steigbügels eine Druckzunahme im Labyrinth Hand in Hand geht, während bei Kontraktion des Stapedius das Umgekehrte stattfindet.

Vor diesen an Ohrpräparaten und Tieren angestellten Experimenten hatte aber schon L. Fick (217) im Jahre 1850 am lebenden Menschen auf sinnreiche Art die Innervation des Tensor t. durch den Trigeminus dadurch gezeigt, daß er durch Innervation der von letzterem mit motorischen Nerven versehenen Kaumuskeln eine Mitbewegung des Tensor und Anspannung des Trommelfells erzielte, welche objektiv vermittels seines in den äußeren Gehörgang luftdicht eingefügten Manometerröhrchens durch eine negative Schwankung nachzuweisen war. Bei jeder Anspannung des Trommelfells vernahm er gleichzeitig einen singenden Ton. Dieser Versuch, bei welchem zur Vermeidung von Druckschwankungen im Gehör-

gange jede Kieferbewegung zu unterlassen und bei ruhigem Aufeinanderliegen der Zahnreihen periodisch ein Willenimpuls auf die Kaumuskeln zu richten ist, wurde von mir mit gleichem Resultate wiederholt und führte mich dazu, durch den entsprechenden Mitbewegungsversuch im Bereiche des Facialis eine Bewegung im Stapedius hervorzurufen, indem ich die Mm. orbiculares palpebrarum oder zygomatici in starke Kontraktion setzte. Da bei letzerer Druckschwankungen im Gehörgange auftreten, war die manometrische Methode hier nicht brauchbar. Doch kam ich durch direkte, mit einem Vergrößerungsglase vorgenommene Beobachtung des Trommelfells dadurch zum Ziele, daß ich bei Normalhörenden eine Stelle der hinteren Trommelfellfalte mit Goldbronze versah und bei jedesmaligem kräftigen Schluß des Auges eine deutliche Abflachung, resp. Verstreichung genannter Falte konstatieren konnte (154a). Ich hörte bei diesem an mir selbst angestellten Versuch einen tiefen brummenden Ton. Dasselbe war der Fall bei einigen anderen hierauf untersuchten Personen.

War somit für beide Muskeln am Lebenden die jeweilige positive, resp. negative Bewegung des Trommelfells festgestellt, so lag es sehr nahe, auf dieselbe Weise diese Spannungsveränderungen des Trommelfells auf ihren akustischen Effekt zu prüfen. Neben anderen Normalhörenden benutzte ich hierzu in wiederholten Versuchen mein eigenes musikalisches Ohr. Es war dies notwendig, weil ich es erst durch andauernde Übung erreichte, beide Muskeln durch die entsprechende Mitbewegung zu einer prompt erfolgenden Kontraktion zu bringen.

Mit Hilfe der Stimmgabel, des Klaviers, des Harmoniums, der Orchesterinstrumente, kam ich zunächst zu dem Resultat, daß bei Kontraktion des Tensor t. sämtliche musikalischen Töne, also auch die *tieferen*, verstärkt vernommen wurden. Es tat sich dies, besonders beim Anhören von Konzerten, dadurch kund, daß die Töne meinem Ohre gleichsam näher rückten. Dagegen traten hierbei bei Untersuchung mit den KÖNIGschen Zylindern die ultramusikalischen Töne vom g^6 (12, 288 v. d.) aufwärts beträchtlich zurück. Später fand ich bei Beobachtung des Zirpens der Grille, daß dieser sehr hohe, etwa in der Höhe von g^6 gelegene Ton bei Anstellung der L. FICKschen Versuches vollständig verschwand, um mit Nachlaß der Kontraktion der Kaumuskeln sofort zurückzukehren.

Das Umgekehrte fand statt bei Kontraktion des Stapedius, indem hierbei die genannten ultramusikalischen Töne stärker wahrgenommen, die musikalischen Töne dagegen gedämpft wurden. Sehr wahrscheinlich ist hierauf die Erscheinung zurückzuführen,

daß wir unwillkürlich bei starkem Schall die Augen schließen; bekannt ist, daß den Rekruten dieser reflektoriche Augenschluß bei militärischen Schießübungen erst allmählich abgewöhnt werden muß.

Sehr auffallend war mir anfangs, daß sich Fachmusiker zu diesen Beobachtungen im allgemeinen schlecht eigneten, weil sie, wie ich erst später erkannte, durch ihr fortwährend auf die musikalischen Töne „gespanntes" Ohr von vornherein ihren Tensor t. in Tätigkeit setzen. Dagegen waren es gerade Musiker, bei denen ich zuerst zufällig eine interessante Beobachtung machte, welche ebenfalls für diesen Antagonismus zwischen dem Tensor und Stapedius, resp. für den Widerstreit in der Wahrnehmung der musikalischen und ultramusikalischen Töne spricht. Als nämlich eine Sängerin in meinem Hause mit voller Hingabe in ihrem Vortrage ein Lied sang, demonstrierte ich etwa 18 m vom Klavier entfernt in einem Nebenzimmer, dessen Tür offen stand, die König-schen Klangzylinder, in der Meinung, durch leisen Anschlag derselben keine Störung zu veranlassen. Als ich hierbei zu den Tönen c^6, e^6 und g^6 kam, wurde die Sängerin namentlich durch die beiden letzteren „schrillen" Töne so verwirrt, daß sie die musikalischen Töne nicht mehr aufzufassen vermochte. Ich habe neuerdings diese Erscheinung durch gemeinschaftliche Untersuchung mit einem Fachmusiker am Klavier bestätigen können und dabei gefunden, daß die höchst unangenehme, fast schmerzhafte Wirkung auf das Ohr ganz unabhängig davon ist, ob die hierzu benutzten ultramusikalischen Töne sich zu den auf dem Klaviere angeschlagenen Akkorden harmonisch oder disharmonisch verhalten. Sie tritt z. B. auch ein, wenn zum C-dur- oder E-moll-Akkord das e^6 oder g^6 der König-schen Zylinder angeschlagen wird. Am unangenehmsten wirkten auch hier wieder auf das Ohr die Töne e^6 und g^6, besonders der letztere Ton.

Meine ersten Untersuchungen fanden im Jahre 1874 statt, als ich selbst noch vom rein physikalischen Standpunkte der Ansicht war, daß das Trommelfell im schroffen Gegensatz zu den oben geschilderten subjektiven Wahrnehmungen als eine kleine Membran bei größerer Anspannung (Tensor t.) besonders tiefere musikalische Töne dämpfen und bei Erschlaffung (Stapedius) gerade diese tieferen und nicht die ultramusikalischen höchsten Töne besser zur Wahrnehmung bringen müßte.

In diesem Dilemma sagte ich damals: „Man muß ein kompensatorisches Verhältnis annehmen, welches zwischen den Spannungsveränderungen des Trommelfells und den Druckschwankungen im

Labyrinth im normalen Ohre besteht. Die Tatsache, daß die Binnenmuskeln beiderlei Veränderungen im Ohre hervorzurufen vermögen (Toynbee, Politzer), scheint für diese Annahme zu sprechen" (154a). Es war dies keine bloße Hypothese, sondern ich stützte mich hierbei auf einen klinischen Fall von umfangreicher eitriger Zerstörung des Trommelfells, wo bei negativem, durch eine luftdicht in den Gehörgang eingesetzte Ohrenspritze im Labyrinth hervorgebrachten Druck vorübergehend das leiseste Zwitschern der Vögel ganz deutlich und das Ticken meiner Taschenuhr $1^1/_2'$ weiter, dagegen durch positiven Druck der dumpfe, tiefe Straßenlärm lauter gehört wurde (43, S. 54).[1]

Seitdem haben sich meine Anschauungen über die Funktion des Trommelfells wesentlich verändert, ganz besonders durch die Hensensche Entdeckung der reaktiven Zuckung des Tensor t. (218), ferner durch meine Untersuchung über die Resonanz der lufthaltigen Ohrräume, durch den von J. Gruber (172a, S. 40) beigebrachten Nachweis einer Art von Gelenkverbindung zwischen Hammergriff und Trommelfell, durch die Toynbeesche, besonders Helmholtzsche Würdigung der Funktion der Lamina propria, endlich durch die einschlägigen klinischen Fälle, unter denen in erster Linie die eigentümlichen Hörstörungen bei „rheumatischer" Facialislähmung ins Gewicht fallen.

Ich beginne mit den Resonanzverhältnissen der lufthaltigen Ohrräume, bei denen das Trommelfell als Scheidewand zwischen äußerem Gehörgang und Mittelohr eine wichtige Rolle spielt. Indem ich den Leser auf das fünfte Kapitel, 2. verweise, wo diese Resonanz vermittels des „Anblasegeräusches" diagnostisch verwertet wurde, seien hier nur einige Hauptpunkte wiederholt:

Das ganze System dieser Hohlräume stellt gewissermaßen eine kubische Pfeife (Warzenfortsatz mit seinen Zellen und der Trommelhöhle) dar, mit einem verhältnismäßig langen Halse (äußerer Gehörgang). Um das „Grundgeräusch" des Ohres an sich selbst zur Wahr-

---

[1]) Mit diesen unabhängig von den Spannungsveränderungen des Trommelfelles gemachten Untersuchungen glaubte ich am Lebenden nachgewiesen zu haben, daß mit den Druckschwankungen im Labyrinth auch Schwankungen in der Qualität der Schallwahrnehmungen Hand in Hand zu gehen. Hiermit schien die später von Burnett (72a) bei Gelegenheit seiner am Ohrpräparate gemachten Beobachtung übereinzustimmen, daß von den verschieden hohen Pfeifentönen, welche bei geöffneter Trommelhöhle durch den äußeren Gehörgang und den festen Schalleitungsapparat zum Labyrinth geleitet und an der Membran des runden Fensters studiert wurden, bei Steigerung des Labyrinthdruckes die hohen Töne früher als die tiefen ausfielen.

nehmung zu bringen, braucht man nur nach dem Vorgange HENSENS mit der Hand, noch besser mit einem größeren Buch, Pappendeckel oder Fächer Luft gegen das Ohr zu fächeln, wobei das normale Ohr ein sehr tiefes dumpfes Geräusch hört, bedingt durch die tiefe Resonanz des Warzenfortsatzes, wie ich dies durch isolierte Untersuchung desselben am mazerierten Schläfenbein nachgewiesen habe. Dieses tiefe Geräusch kommt bei diesem Versuche dadurch zur Wahrnehmung, daß die Mittelohrräume vermittels des Trommelfells durch einen sehr breiten Luftstrom angeblasen werden. Will man dagegen die Resonanz des Mittelohres und des äußeren Gehörganges und das jeweilige Hervortreten der Resonanz dieser beiden Teile bei Spannungsveränderung des Trommelfells objektiv zur Wahrnehmung bringen, so bläst man den äußeren Gehörgang nach oben beschriebener Weise mit einem dünnen Luftstrome an, wie dies zum Ansprechen einer Flasche oder eines Resonators üblich ist. Man erhält hierbei ein tieferes Geräusch, welches deutlich von einem höheren durch die Resonanz des äußeren Gehörganges bedingten Geräusche begleitet ist. Je stärker die Anspannung des Trommelfells, desto mehr tritt das hohe Resonanzgeräusch des äußeren Gehörganges hervor, welcher erst bei stärkster Trommelfellanspannung nach HELMHOLTZ als ganz kurze, nach innen durch das Trommelfell abgeschlossene, gedackte Pfeife die Töne der 4. Oktave als sog. Resonanztöne des Ohres empfindlich verstärkt. Das Umgekehrte tritt ein bei der Trommelfellerschlaffung, bei welcher die tiefe Resonanz des Warzenfortsatzes in den Vordergrund tritt. Das Ohr besitzt nach meiner Auffassung in dieser eigentümlichen Anordnung einen „Membranresonator“, durch welchen es je nach dem Grade der Spannung des Trommelfells, wie solche auch bei geringerer oder stärkerer Kontraktion des Tensor tympani erfolgt, auf verschieden hohe Töne eingestellt werden kann.

Wenden wir dies auf die von HENSEN zuerst nachgewiesene Schallreaktion des Tensor tympani an, so ist als wichtig hervorzuheben, daß bei den vielfach wiederholten Tierversuchen die Beobachter (BOCKENDAHL, POLLAK) darin übereinstimmen, daß die in den Muskelbauch des Tensor eingesetzte Nadel die schwächsten Bewegungen bei tieferen, die lebhaftesten bei höheren Tönen oder Geräuschen zeigte. In dieser Beziehung ist z. B. für die Sprache die Beobachtung POLLAKS (219) bemerkenswert, daß sein Versuchshund die Laute a, e, i, o mit Muskelzuckungen begleitete, beim u jedoch gar keine Reaktion des Tensor wahrnehmen ließ. Ich wiederhole hier eine schon früher von mir beschriebene Beobachtung, daß bei Gelegenheit einer vor langer Zeit von Herrn

Professor Hensen im Berliner physiologischen Institute vorgenommenen Demonstration seiner Versuche der Tensor die stärksten Zuckungen zeigte und schließlich in einen förmlichen Tetanus geriet, als ich eine kleine gedackte, auf g^4 gestimmte Pfeife mit allmählich zunehmender Stärke anblies (101, S. 505).

Hierdurch erklärt sich die Musikern und musikalischen Personen, u. a. auch mir längst bekannte zuckende, nicht selten von einem leisen Schmerz begleitete Empfindung im Ohre, die man bei sehr hohen, besonders in der vierten Oktave gelegenen Tönen empfindet. In neuester Zeit hat Ostmann (220) durch Beobachtungen der entsprechenden Veränderungen am „Lichtkegel“ des Trommelfells bei 16 Versuchspersonen nachgewiesen, daß diese zuckende Empfindung auch beim Menschen auf ein reaktive Kontraktion des Tensor tympani zurückzuführen ist. Seiner Angabe nach soll diese reflektorische Zuckung ausschließlich bei sehr intensiven, durch ihre Eigenart (meist sehr hohen) verletzenden Geräuschen, wie bei sehr hohen Tönen von großer Intensität eintreten. Am Schluß seiner Abhandlung bemerkt er jedoch, daß die Kontraktion reflektorisch weitaus am häufigsten durch intensive, sehr zusammengesetzte Geräusche (durch welche eine große Zahl von Nervenelementen gereizt wird), sehr viel seltener (?) durch intensive höchste Töne hervorgerufen wird. Wie ich bereits früher a. a. O. angab, kam ich auf Grund von manometrischen Versuchen, die ich vor langen Jahren an musikalischen Personen anstellte, zu ähnlichen Resultaten; ich wiederhole dabei, daß zur Beantwortung der Frage, ob es sich dabei um eine Außen- oder Innenbewegung des Trommelfells handelt, die Benutzung eines luftdicht ins Ohr eingesetzten Manometerröhrchens weit sichere Resultate gibt. Die Versuchsanordnung fand so statt, daß vor dem freien Ohre eine starke c^4-Gabel durch Anstreichen mit einem Cellobogen in anhaltende, intensive Schwingungen gesetzt wurde. Es trat hierbei jedesmal in dem mit dem Manometer bewaffneten Ohre eine reaktive Kontraktion des Tensor tympani ein, welche sich an der Sperrflüssigkeit durch eine negative Schwankung von 2—3 mm deutlich kundgab. Mit Abnahme des Tones kehrte der Tropfen im Manometer allmählich in seine Gleichgewichtslage zurück. Befand sich die Tonquelle vor dem durch das Manometer verschlossenen Ohre, so war kaum eine negative Schwankung an der äußerst schwachen Bewegung der Sperrflüssigkeit zu erkennen.

Hiernach kann ich Hensen (220) nur beipflichten, wenn er der alten Joh. Müller-Toynbeeschen, von Ostmann adoptierten Anschauung entgegentritt, in dem Tensor tympani eine Schutzvorrich-

tung gegen allzu laute und scharfe Schalleindrücke zu suchen, und wenn er diesem Muskel dagegen eine akkommodative Eigenschaft zuspricht. Haben wir doch oben nachzuweisen versucht, daß gerade die hohen Resonanztöne des Ohres durch die starke Anspannung des Trommelfells bei kräftigster Kontraktion des Tensor tympani außerordentlich stark wahrgenommen werden.

Schwieriger ist die Frage zu beantworten, weshalb auch die tieferen Töne dabei eine verstärkte Wahrnehmung erfahren. Nach meiner Auffassung erklärt sich dies einmal durch die von J. Gruber a. a. O. nachgewiesene Gelenkverbindung zwischen Hammergriff und Trommelfell, welche der Kette der Gehörknöchelchen bei schwacher Kontraktion des Tensor tympani eine verhältnismäßig selbständige Innenbewegung gestattet, und zweitens durch die bereits oben bei Gelegenheit der Wirkung der Drucksonde als sehr wahrscheinlich nachgewiesene Annahme, daß durch Kontraktion des Tensor tympani die Gelenkflächen der Gehörknöchelchen aneinandergedrückt, die letzteren somit in einen stabförmigen (Columella) Leitungsapparat verwandelt und zur Schallübertragung auf das Labyrinth geeigneter gemacht werden, worauf auch eine von Hensen gemachte Bemerkung (221, S. 536) zu deuten scheint. Um Wiederholungen zu vermeiden, füge ich hier gleich hinzu, daß dieselben Bedingungen nach meiner Überzeugung auch die unten zu beschreibende verstärkte Wahrnehmung der tieferen musikalischen Töne bei rheumatischer Facialislähmung zu erklären imstande sind.[1])

Hiernach ist endlich die alte Anschauung aufzugeben, daß das Trommelfell als eine sehr kleine gespannte Membran von vornherein zur Aufnahme höherer Töne geeigneter sei und bei stärkerer Anspannung durch den Tensor tympani die Aufnahme und Fortleitung tieferer Töne noch in höherem Grade beschränken müsse. Nur in einem Punkte trifft letzteres einigermaßen zu, nämlich in bezug auf die Übertragung der Trommelfellschwingungen auf die Luft in der Trommelhöhle, resp. auf die beiden Fenster. Von

[1]) Ich glaube, daß sich auf dieselbe Weise auch die vielfach sich widersprechenden, von verschiedenen Beobachtern erhaltenen Tonveränderungen bei willkürlicher Kontraktion des Tensor tympani erklären lassen. Es würde mich zu weit führen, auf dieses Thema hier ausführlich einzugehen, ganz abgesehen davon, daß es sich hierbei um einen Vorgang handelt, der mit der reaktiven Zuckung der Tensor tympani kaum zu vergleichen ist und die Frage nach dessen akkommodativer Tätigkeit nicht entscheiden kann. Auch ist es nicht ausgeschlossen, daß es sich in einigen dieser Beobachtungen um unreine physiologische Fälle handelt.

Politzer (222) ist dies sowohl am vivisezierten Hunde, als auch am menschlichen Ohrpräparate zuerst experimentell nachgewiesen worden. Es geschah dies in der Weise, daß er bei ersterem in die durchbohrte Bulla ossea ein Auskultationsrohr luftdicht einsetzte und tiefere Stimmgabeltöne durch den äußeren Gehörgang zuleitete. Bei jeder auf elektrische Reizung des Trigeminus eintretende Anspannung vernahm er durch das Auskultationsrohr eine deutliche Dämpfung des Grundtones mit Hervortreten der hohen Obertöne. Dasselbe beobachtete er, wenn er bei ähnlicher Versuchsanordnung am toten menschlichen Ohre die Trommelhöhle mit seinem Ohre verband und durch einen Zug an dem freigelegten Tensor tympani das Trommelfell anspannte. Ich habe den letzteren Versuch vielfach mit demselben Erfolge angestellt und möchte nur hinzufügen, daß die hierbei eintretende Dämpfung der tieferen Töne nur eine relative ist, so zwar, daß auch in den höheren Oktaven dieser Unterschied auffällt. Wenn man z. B. gleichzeitig die Töne c^2 und c^3 dem Trommelfelle zuleitet, so hört man bei Anspannung des Trommelfells bei Zurücktreten von c^2 das c^3 stärker.

Diese Versuche geben uns selbstverständlich keinen Aufschluß darüber, wie die durch die Gehörknöchelchen aufgenommenen Töne bei vermehrter Anspannung des Trommelfells im Labyrinthe wahrgenommen werden.

Vor längerer Zeit von mir vorgenommene Versuche, durch Auskultation vom Labyrinthe aus hierüber ins klare zu kommen, scheiterten an den hier vorliegenden, höchst schwierigen Verhältnissen, ganz abgesehen davon, daß hierbei das Labyrinth eröffnet und die natürlichen akustischen Verhältnisse in grober Weise verändert werden.

Dagegen spricht die einfache Überlegung dafür, daß je nach stärkerer oder schwächerer Kontraktion des Tensor tympani in obigem Sinne eine ganze Reihe der hohen und höchsten Resonanztöne des Ohres, durch die Resonanz des äußeren Gehörganges verstärkt, sehr gut von den in einen festen Stab verwandelten Gehörknöchelchen zum Labyrinthe fortgeleitet werden, während die tieferen Töne den gleichen Weg benutzen, nur mit dem Unterschiede, daß hier infolge der verhältnismäßig selbständigen Bewegung des Hammergriffes keine, resp. nur eine geringe Anspannung des Trommelfells dabei eintritt. Zu dieser Tonverstärkung trägt vielleicht noch ein dritter Umstand bei, auf den bereits im Jahre 1833 im Handbuche der Anatomie von Rosenmüller (223) hingewiesen wird, wo es vom Tensor tympani heißt: Er „zieht den Hammer nach innen und oben, vermehrt die Wölbung des Trommelfells, spannt es dadurch und schiebt die

Reihe der Gehörknöchelchen wahrscheinlich so nach innen, daß der Steigbügel tiefer in die Fenestra ovalis hineingedrückt wird, und daß die im vestibulo befindlichen Säckchen von dem in ihnen eingeschlossenen Wasser mehr gedrückt und gespannt werden."

Ich habe bei der nach innen und oben gerichteten Bewegung des Hammers das Wort „oben" absichtlich hervorgehoben, weil hier bereits die in doppeltem Sinne stattfindende Hebelbewegung der Gehörknöchelchen angedeutet wird, deren Endresultat nach den neueren Untersuchungen darin besteht, daß bei den Pendelbewegungen des Steigbügels der obere Rand seiner Basis mehr, der untere Rand weniger ein- und ausgetrieben wird (vgl. 69, S. 37). Es ist dies von Wichtigkeit, weil nach den von Steinbrügge (184, S. 260) an Durchschnitten vorgenommenen Messungen gerade der obere Rand des ovalen Fensters der Macula des Utriculus am nächsten liegt, indem „am oberen Rande des ovalen Fensters die größte Entfernung von der Macula bis zur vorderen Vorhofswand 0,56 mm beträgt". In Anbetracht der äußerst geringen Exkursionen des Steigbügels, deren größte Werte nach den Untersuchungen von Helmholtz (a. a. O., S. 36) $^1/_{18}$ und $^1/_{14}$ mm betrugen, ist diese, wenn auch an anderen Punkten kleinere Entfernung immer noch so groß, daß zwischen Utriculus und Steigbügelplatte eine Schicht Perilymphe bleibt. Hierzu muß aber bemerkt werden, daß wir nicht wissen, wie sich die membranösen Teile des Vorhofs und der Kanäle bei Lebzeiten in situ verhalten, und daß an den anatomischen Präparaten mit Eröffnung des Labyrinthes die Peri- und Endolymphe ausfließt. Nach meinen gelegentlich meiner Arbeit über die membranösen Bogengänge (38 und 39) gemachten Beobachtungen ist die Elastizität derselben und der beiden Säckchen eine so bedeutende, daß sie, sobald sie auf starken Druck erweitert werden, bei Nachlaß desselben sich sofort wieder zusammenziehen. Diese Erscheinung berechtigt zu der Annahme, daß intra vitam der Utriculus der Steigbügelplatte vielleicht so nahe liegt, daß bei Aktion des Tensor tympani beide einander berühren könnten. Hiermit würde sich mit einem Schlage die oben beschriebene Tonverstärkung erklären lassen[1]).

[1]) Einer der vielen tüchtigen, sich mit Histologie beschäftigenden Kollegen könnte uns hierüber durch Injektionen des häutigen Labyrinths und Serienschnitte Aufklärung verschaffen. Die mit einer leimartigen Flüssigkeit vielleicht zu machenden Injektionen wären nach einigen von mir gemachten Vorversuchen vom oberen Bogengange aus nach Durchschneidung desselben mit Hilfe einer sehr feinen Kanüle ohne große Schwierigkeit vorzunehmen.

Hörstörungen bei „rheumatischer“ Facialislähmung.

Mit dieser Überschrift ist zur Vermeidung von groben Irrtümern die durch Eiterretention, durch kariöse oder traumatische Verletzung des Facialis bedingte Lähmung desselben ausgeschlossen, und es handelt sich hier vielmehr um „trockene“ Fälle mit mehr oder weniger völlig normalem Trommelfellbefunde.

Meines Wissens war LANDOUZI (224) der erste, welcher auf Grund von acht Beobachtungen eine Hyperakusis als „exaltation de l'ouïe“ auf dem Ohre der gelähmten Seite beschrieb. Diese Erscheinung sei am meisten ausgeprägt in den ersten Tagen der Krankheit, ließe sich aber auch noch später durch ein hinter dem Rücken des Kranken abgefeuertes kleines Pistol konstatieren; in einigen Fällen tue dies schon die Detonation eines Zündhütchens, auch noch nach einigen Monaten. Zur Erklärung nahm L. an, daß der vom Facialis versorgte „muscle interne du marteau“, i. e. der Tensor tympani gelähmt sei und daher das Ohr durch Anspannung des Trommelfells nicht vor lautem Schall schützen könne. Er stützte sich hierbei auf die physikalisch an sich richtige Ansicht SAVARTS, daß eine Membran durch Anspannung für tiefe Töne gedämpft wird. L. steht also noch auf dem oben erwähnten falschen anatomischen Standpunkte, welcher bei seinem Vortrage in der Pariser Akademie der Medizin von BÉRARD dahin berichtigt wurde, daß dieser „muscle interne du marteau“ nicht vom Facialis, sondern von der pars motoria des Quintus innerviert würde. Von funktioneller und objektiver Untersuchung wird über diese Fälle sonst nichts berichtet.

Im Jahre 1866 (225) hatte ich zuerst Gelegenheit, zwei derartige, sich ziemlich gleich verhaltende Fälle genau zu unsersuchen, von denen ich den ersten hier ausführlicher zitiere:

Fall 59. Karl Wolf, Schuhmacher, 22 J. alt. Am 21. Nov. 1865 syphilitische Infektion (Exanthem, breite Kondylome und Halsgeschwüre): baldige Heilung im Charité-Krankenhause nach Sassaparilla-Kur. Während letzterer starkes Schwitzen und infolge angeblicher Erkältung am 23. Dez. 1865 linksseitige Gesichtslähmung, vom 4.—11. Jan. 1866 Ohrensausen ohne weitere Störungen im Hören und Geschmack. Die am 9. Jan. 1866 vorgenommene Untersuchung ergibt objektiv beiderseits normalen Trommelfellbefund, l. vielleicht eine größere Konkavität der Membran. Die dem Kranken unbewußte Störung im Sprachgehör beträgt l. für leises Flüstern 9′, gegen 15′ auf dem gesunden Ohre; meine in der Norm ca. 12′ weit zu hörende Taschenuhr vernimmt Pat. l. 2′, gegen 4′ auf dem rechten Ohre. Die am 11. Jan. 1866 zunächst mit Stimmgabeln vorgenommene Tonuntersuchung ergab, daß Pat. (bei gleichzeitiger Zuleitung nach beiden Ohren mittelst eines sich gabelnden Rohres) r. die Töne c—c^3 stärker als

auf dem kranken Ohre, dagegen das c^4 vorwiegend auf der gelähmten linken Seite hörte. Die in gleicher Weise mit dem Harmonium gemachte Untersuchung bestätigte zunächst die Ergebnisse der Stimmgabprüfung, ergab jedoch außerdem das auffallende Resultat, daß einzelne Töne der tieferen Oktave vom c—C (in meinen Stimmgabeln damals nicht vorhanden), besonders das C weit stärker auf der gelähmten Seite als r. gehört wurden.

Ein Jahr später hatte ich Gelegenheit, über einen dritten ganz ähnlichen Fall bei Gelegenheit meiner Arbeit über das Interferenz-Otoskop zu berichten (80, S. 226). Dieser Fall zeichnet sich durch eine deutliche Hyperakusis aus:

Fall 60. Stud. L., 22 J. alt, erwacht vor 14 Tagen mit einer rechtsseitigen mimischen Gesichtslähmung. Seitdem Schmerzen, die vom proc. mast. dextr. den Hals entlang bis zur rechten Schulter hinabziehen. Ohne an Ohrensausen zu leiden, ist ihm das starke Singen auf der Kneipe auf dem rechten Ohre sehr empfindlich. Pat. hört leise Worte beiderseits normal, jedoch bei schnellerer Auffassung auf dem linken Ohre. Untersuchung mit Ohrenspiegel und Katheter ergibt beiderseits normalen Befund; „ob das rechte Trommelfell konkaver als das linke, ist nicht zu entscheiden.“ Druck auf den Proc. mast. nicht schmerzhaft.

„Die Untersuchung auf verschiedene Töne ergibt eine gleich gute Perzeption für die mittleren Töne, so auch für c^1, dagegen sind sowohl die tiefsten als höchsten Töne der Physharmonika r. empfindlich intensiv. Die Stimmgabeln c, c^2, c^3 und c^4 hört er r. stärker, c^1 beiderseits gleich gut. Das Interferenz-Otoskop zeigt r. eine stärkere Reflexion als l.“

Zu letzterem bemerke ich, daß ich mich hierbei der c^1-Gabel bediente, deren Ton also trotz stärkerer Reflexion vom rechten Ohre subjektiv gleich stark wahrgenommen wurde.

Nach den obigen Erläuterungen kann uns die mir damals (vor 41 Jahren) so auffallende verstärkte Perzeption der tiefsten Töne auf dem Ohre der gelähmten Seite jetzt nicht mehr verwundern. Bemerkenswert ist, daß Moos (226) diese verstärkte Perzeption der tiefen Töne in einem von ihm genau untersuchten Falle von „Paralysis nervi facialis dextr. rheumatica, schwere Form (mit Entartungsreaktion) und Geschmacksstörung“, 13 Jahre später durch Stimmgabeluntersuchung bestätigen konnte. Auch hier auf der gelähmten Seite negativer Befund am Trommelfell und „Flüstersprache verständlich auf 4—5 m“; dagegen die Hörweite für die Uhr auf der gesunden Seite 2,90 m und auf der kranken Seite nur 1,45 m. In diesem Falle (eines Dr. med. ohne Angabe des Alters) wurden ferner bei Abwesenheit von subjektiven Gehörsempfindungen die musikalischen Töne schmerzhaft wahrgenommen.

Als wichtig für die Funktion des M. stapedius ist hervorzuheben, daß sowohl in meinem ersten obigen als in dem Moosschen Falle bei dieser pathologischen Verstärkung der musikalischen Töne und besonders der Tiefhörigkeit die Perzeption der Taschenuhr gegen das gesunde Ohr um die Hälfte herabgesetzt war.

Hier wäre noch der bereits oben erwähnte Pollaksche Fall (174) hervorzuheben, in welchem bei großer trockener Perforation im oberen, hinteren Trommelfellquadranten gegen subjektive Gehörsempfindungen die Tenotomie des M. stapedius gemacht wurde. Der Erfolg war: kein Nachlaß der letzteren, „sondern vermehrter Schwindel, enorme Empfindlichkeit gegen starke Geräusche veranlaßten die Patientin, aus meiner Behandlung wegzubleiben."

Fassen wir alle diese an beiden Muskeln gemachten pathologisch-akustischen Beobachtungen zusammen, so geht hieraus hervor, daß je nach dem Grade der Facialislähmung auf dem kranken Ohre das Sprachgehör im allgemeinen nur eine mäßige, resp. mittlere Störung, die Perzeption des schwachen hohen Geräusches der Taschenuhr jedoch eine beträchtliche Herabsetzung erleidet, während die musikalischen Töne, und zwar die höchsten wie die tiefsten, verstärkt wahrgenommen werden. Das Wichtigste jedoch ist, daß in der Mehrzahl der Fälle gleichzeitig eine große Empfindlichkeit gegen starken Schall sich zeigt. Besonders war dies ausgesprochen nach der Tenotomie des M. stapedius; nur ist zu bedauern, daß in diesem Pollakschen Falle genaue Angaben über die Funktion des betreffenden Ohres fehlen.

Ohne Zwang ist wohl der Schluß gestattet, daß der Stapedius das Ohr auf schwachen, der Tensor tympani auf starken Schall akkommodiert. Es geht dies einerseits direkt aus der Lahmlegung des Stapedius und andererseits daraus hervor, daß infolge der letzteren der Tensor tympani antagonistisch sich umso stärker kontrahiert. Will man einem von beiden Muskeln eine Schutzvorrichtung für das Ohr zusprechen, so würde diese Rolle weit richtiger dem Stapedius zufallen. Hiermit stimmt auch überein der unwillkürliche, bei lautem Schall eintretende reflektorische Schluß der Augen. In dieser Hinsicht stimme ich mit Hensen (221, S. 358) völlig überein, wenn er sagt: „eine gespannte Membran wird durch einen Stoß leichter zerrissen, als eine nicht gespannte, weil die Spannung sich zu der Kraft des Stoßes addiert."

Eine solche pathologisch vermehrte Spannung des Trommelfells ist aber nicht allein theoretisch aus der verstärkten Kontraktion des Tensor tympani anzunehmen, sondern dieselbe war in

meinem zuletzt beschriebenen Falle auch objektiv durch das Interferenz-Otoskop nachzuweisen. Dagegen wissen wir aus obiger Betrachtung über den Einfluß der Binnenmuskeln auf das Trommelfell, daß der Stapedius dasselbe nach außen erschlafft; ich werde hierauf unten noch näher zurückkommen.

Schließlich sei hier noch zu besprechen die eingehende Untersuchung Ostmanns über die akustische Funktion des M. stapedius (57) und über die Beteiligung des Facialis beim Lauschen (209).

Ehe ich unter Hinzufügung von eigenen Beobachtungen hierauf näher eingehe, ist noch einmal darauf hinzuweisen, daß Toynbee über 50 Jahre früher dem Stapedius auf Grund seiner oben beschriebenen anatomisch-physiologischen Experimentaluntersuchungen bereits diese Funktion als Lauscher zuerkannte. Da diese Toynbeeschen Untersuchungen sowohl den Physiologen als Otologen vollständig unbekannt zu sein scheinen, so zitiere ich hier den Schlußsatz mit seinen eigenen Worten:[1])

„It would therefore appear that the stapedius muscle acts as the direct antagonist of the tensor tympani muscle; the former relaxing the labyrinthine fluid, the membrana fenestrae rotundae, and the membrana tympani; and the latter rendering tense the labyrinthine fluid and the two membranes. This view is supported by the fact that the stapedius muscle is supplied by an branch from the portio dura nerve, and the tensor tympani from the otic ganglion. It seems to me fair, therefore, to infer that the function of the tensor tympani muscle is to protect the membrana tympani and the labyrinth from injury by loud sounds, while the stapedius muscle places these structures in a condition to be impressed by the most delicate vibrations; and it would appear to be brought into action during the process of listening.“

Diese Ansicht Toynbees deckt sich vollständig mit den durch Tierversuche von Ostmann gewonnenen Resultaten. Dieselben gründen sich einerseits auf die von Hensen (83, S. 65) auch am M. stapedius in seinen am Hunde vorgenommenen Versuchen beobachteten reaktiven Zuckungen: „Solange der M. tensor tympani intakt war, zuckte sie (d. h. die in des Stapedius eingeführte Nadel) energisch bei Angabe aller Töne, wahrscheinlich infolge mechanischer Bewegung der Gehörknöchelchen durch ersteren Muskel. Nach Durchtrennung der Sehne des Tensor zuckte die Nadel im

---

[1]) In seine „Diseases of the ear“ fast wörtlich aus seiner ersten (a. a. O.) im Jahre 1853 erschienenen Arbeit übernommen.

Stapedius nur noch bei Angabe hoher Töne etwa von 7000 Schwingungen an", andererseits auf meine oben beschriebenen, direkten Beobachtungen der Außenbewegung des Trommelfells bei Innervation des M. stapedius. OSTMANN legte bei seinen Versuchen an einem Hunde das Trommelfell frei und konnte beim jedesmaligen Miauen einer Katze die entsprechende Erschlaffung des Trommelfells konstatieren. Er schließt hieraus, daß der Stapedius beim Hunde im ersten Momente des Aufhorchens zuckt, hierdurch das Trommelfell in die für die Schallaufnahme möglichst günstige Lage versetzt und das Labyrinth durch Verminderung des Druckes in demselben ebenfalls zur Aufnahme von Schallschwingungen geeigneter gemacht werden soll.

OSTMANN stützt sich bei seinen Auseinandersetzungen u. a. auf die wichtige, von HELMHOLTZ im Jahre 1874 an meinem eigenen Ohr mit Hilfe des Interferenz-Otoskops bei Anwendung der c^1-Gabel gemachte Beobachtung, daß dieser Ton beim VALSALVAschen Versuch zunächst an Stärke zunahm, welche Erscheinung nur auf eine durch Erschlaffung des Trommelfells bedingte geringere Reflexion zurückzuführen war. Erst bei forcierter Anspannung des Trommelfells nahm die Intensität des Tones wieder ab. Es ist dies von besonderer Bedeutung, weil man, wie oben bereits in der physiologischen Einleitung im fünften Kapitel bemerkt, auf die Autorität eines WOLLASTON und JOH. MÜLLER gestützt, lange annahm, daß das durch den VALSALVAschen Versuch angespannte Trommelfell für die Aufnahme hoher schwacher Schallarten adaptiert würde. JOH. MÜLLER (79, S. 437) schildert zuerst die hierbei an sich selbst gemachte und von jedem zu bestätigende Beobachtung in ausgezeichneter Weise (mit einigen Kürzungen) folgendermaßen: „Das dumpfe Dröhnen beim Fahren der Wagen über eine Brücke oder der Kanonen in der Nähe meiner Wohnung, der Schlag ferner Trommeln entschwinden bei der Spannung des Trommelfells augenblicklich, aber das Trippeln der Pferde auf dem Steinpflaster, das feinere Geknarr der Wagen, das Knistern von Papier höre ich sehr scharf bei gespanntem Trommelfell. Sehr auffallend ist der Erfolg beim Ticken einer 8′ von mir entfernten Taschenuhr. Dies höre ich bei gespanntem Trommelfell durchaus so scharf, wie im gewöhnlichen Zustande, vielleicht noch schärfer, während aller dumpfer Lärm der Straße stumm wird."

Nach meinen obigen Ausführungen scheint mir die Erklärung nunmehr näherliegend, daß alle diese schwachen Töne und Geräusche wegen ihrer geringen physikalisch-lebendigen Kraft durch das abgespannte Trommelfell eine leichtere Aufnahme finden und,

ihren Weg durch die Luft der Trommelhöhle nehmend, von der jedenfalls sehr hoch gestimmten Membran des runden Fensters leicht aufgenommen werden. Die a. a. O. erwähnte Angabe WOLLASTONS, daß dieselbe von JOH. MÜLLER soeben zitierte Erscheinung auch beim negativen VALSALVAschen Versuche, d. h. also bei Innenspannung des Trommelfells, zu beobachten sei, habe ich mit anderen Beobachtern nicht bestätigen können. Sicher ist, daß hierbei weder eine Dämpfung des tieferen Schalls, noch ein Besserhören der hohen Geräusche stattfindet.

OSTMANN hat ferner bei seinen Stimmgabeluntersuchungen an Kranken wiederholt deutlich beobachtet, „daß, wenn der leise abklingende Ton schon unter die Reizschwelle gesunken war, aber bei weiterer Einwirkung des akustischen Reizes plötzlich noch einmal auf Augenblicke auftauchte, unmittelbar davor eine feine Zuckung der Ohrmuschel auftrat."

Seit langer Zeit habe ich ebenfalls auch bei Stimmgabeluntersuchungen an Kranken sehr häufig die Beobachtung gemacht, daß beim Abklingen des Tones eine Zuckung, und zwar ein sehr deutliches Heben der Ohrmuschel erfolgte. Auch ich bin in Übereinstimmung mit OSTMANN der naheliegenden Ansicht, daß es sich hier um eine Mitbewegung im Gebiete des Facialis bei Kontraktion des M. stapedius handelt.

Doch möchte ich nicht die Möglichkeit ausschließen, daß ausnahmsweise die Mitbewegung der Ohrmuschel auch bei Kontraktion des Tensor tympani auftreten möchte: Ich habe vor Jahren einen Fall von unzweifelhafter, objektiv nachweisbarer willkürlicher Kontraktion des Tensor tympani beschrieben, welche regelmäßig von einer synchronischen Mitbewegung der Ohrmuschel, und zwar von einer sehr kräftigen Kontraktion des M. antitragicus begleitet war (228). Diese Beobachtung hat ja an sich nichts Auffallendes, da gleichzeitige Aktion zweier von verschiedenen Nerven versorgter Muskeln bekanntlich keine Seltenheit ist, und demnach ist eine gleichzeitige Kontraktion des Tensor tympani und der Muskeln der Ohrmuschel sehr wohl möglich, trotzdem daß ersterer vom Trigeminus, die letztere vom Facialis innerviert werden. Ausdrücklich ist hervorzuheben, daß in diesem Falle eine etwaige Verwechslung mit einer Entspannung des Trommelfells durch Kontraktion des M. stapedius entschieden von der Hand zu weisen ist, da mit bloßem Auge, mit dem Manometer und auch durch das bei jeder Anspannung mit pfeifendem Tone in die Höhe gehende „Anblasegeräusch" die Kontraktion des Tensor unzweifelhaft konstatiert wurde.

Noch eine andere vor mehreren Jahren in meiner früheren Klinik gemachte Beobachtung spricht dafür, daß man auch von einem anderen Gesichtspunkte aus in der Deutung der beim Lauschen eintretenden Bewegung der Ohrmuschel vorsichtig sein muß. Bei einem Kranken konnte ich nach Entfernung eines Ceruminal-Pfropfens meinen Zuhörern demonstrieren, daß während des Abklingens der vor das Ohr gehaltenen c^4-Gabel sehr deutliche Bewegungen der Ohrmuschel stattfanden. Unser Erstaunen war jedoch nicht gering, als nach beendigter Untersuchung die Ohrmuschel fortfuhr, dieselben Bewegungen zu machen, welche, wie die Kontrollversuche ergaben, synchronisch mit der Respiration stattfanden, da sie mit Anhalten der letzteren sofort aufhörten.

Zur Histologie und Funktion der Lamina propria des Trommelfells.

Zum Verständnis meines in obiger Einleitung bereits skizzierten Operationsverfahrens bedarf es einer kurzen Betrachtung der histologisch-physiologischen Verhältnisse der für die Funktion des Trommelfells so wichtigen mittleren fibrösen Schicht.

In mikroskopischer Hinsicht sind historisch maßgebend besonders die Arbeiten von Gerlach (229), Wharton Jones und Toynbee (2, S. 125), v. Troeltsch (66, S. 36), J. Gruber (172a, S. 27) und Helmholtz (69, S. 16). Was zunächst die Eigenschaft der Lamina propria zusammensetzenden bandartigen Fasern betrifft, so unterscheiden sich dieselben nach Untersuchungen von Helmholtz „durch ihren sehr großen elastischen Widerstand wesentlich von dem viel nachgiebigeren gelben elastischen Gewebe". „Diese Art der Zusammensetzung des Trommelfells ist für seine mechanischen Leistungen von größter Wichtigkeit." „Es ist nicht als elastisch nachgiebige, sondern als eine fast unausdehnbare Membran aufzufassen." Sie bilden bekanntlich zwei Schichten, eine äußere, an die Cutis grenzende, aus radiären, und eine innere an die Paukenschleimhaut angrenzende, aus zirkulären Fasern bestehenden Schicht, durch welche Anordnung die Festigkeit des Trommelfells noch erhöht wird. Ich will hier gleich aus Helmholtzs wichtigen Bemerkungen über die Funktion beider Faserschichten (69, S. 46) vorausnehmen, daß er sich die Radialfasern „durch Querfasern (i. e. die Ringfasern) verbunden" vorstellt, was den mikroskopischen Untersuchungen Gerlachs und v. Troeltschs insofern widerspricht, als es beiden weit eher gelang, die radiäre Schicht von der Cutis und die zirkuläre von der Paukenschleimhaut als beide Schichten voneinander zu trennen. Im Grunde kann, wie wir unten sehen werden, dieser

letztere Nachweis die Anschauung HELMHOLTZs über die antagonistische Wirkung beider Schichten gegeneinander kaum modifizieren, da beide durch die Cutis- und Schleimhautschicht in innige Berührung miteinander gehalten werden.

Weit wichtiger für vorliegenden Zweck ist die Frage nach der Verbreitung beider Schichten über die Trommelfläche. Über die Radialfasern stimmen die Autoren im allgemeinen darin überein, daß sie vom Ringwulst ausgehen, mit welchem das Trommelfell in dem Falze des Annulus tympanicus befestigt ist, und nach der Mitte fortlaufend sich am Hammergriff inserieren. Aus ihrem konzentrischen Verlaufe erklärt sich auf natürliche Weise, daß sie in der Mitte der Membran dichter erscheinen. GERLACH glaubt, daß dies auch durch Teilung ihre Fasern bedingt sei.

Weniger einig ist man sich über die Verbreitung der Ringfasern. Gegen WHARTON JONES' und TOYNBEEs Annahme, daß diese an der äußersten Peripherie am stärksten seien, bemerkt v. TROELTSCH: „Es ist dies ein Irrtum, den Prof. GERLACH zuerst nachgewiesen hat, und von dem man sich häufig bereits beim Halten des trockenen Trommelfells gegen das Fenster überzeugen kann.“ GERLACH und v. TROELTSCH stimmen ferner darin überein, daß die zirkuläre Lage nach der Mitte allmählich immer dünner und in dem Zentrum schließlich so dünn wird, daß sie nach v. TROELTSCH hier nur als fast homogene Membran mit Andeutungen zirkulärer Fasern erscheint. Den letzteren Ausführungen stimmt auch J. GRUBER bei, läßt jedoch die Ringfasern direkt aus dem Ringwulst hervorgehen und stellt fest, daß sie nur ausnahmsweise nicht ganz bis an den letzteren reichen.

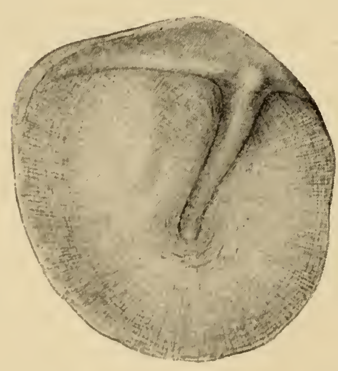


Fig. 23.

Nach meiner Überzeugung beruhen diese differenten Angaben darin, daß nicht immer normale Trommelfelle zur Untersuchung gelangten. Ich habe nun zwei in der physiologischen Einleitung bereits erwähnte, auf der Berliner Universitäts-Ohrenklinik gewonnene Präparate von Normalhörenden dazu benutzt, die getrockneten, vom Tageslicht durchleuchteten Trommelfelle bei fünffacher Linearvergrößerung hierauf zu untersuchen. Ich fand hierbei mit vollständiger Übereinstimmung an beiden Trommelfellen folgende in Fig. 23 wiedergegebenen Verhältnisse:

Aus dem Bilde wird es sofort klar, daß die intermediäre Zone lichter, dagegen besonders die Peripherie wegen der hier stark entwickelten und sich mit den Radiärfasern kreuzenden Ringfasern und auch das Zentrum wegen der hier wieder gedrängten auftretenden Ringfasern dunkler erscheint. Weiter ist zu bemerken, daß die Radiärfasern am oberen Abschnitte des Trommelfells, besonders hinten mehr horizontal und senkrecht gegen den Hammergriff verlaufen. Die Ringfasern zeigen am Umbo einen fast regelmäßig kreisförmigen Verlauf, während die sich oben am Hammergriff inserierenden Fasern mit diesem einen spitzen Winkel bilden.

Was die Befestigung des Hammergriffs im Trommelfell betrifft, so hält GRUBER die Angabe GERLACHs für unrichtig, daß der Hammergriff in einem Schlitz der Lamina propria stecke. Nach seinen Untersuchungen inserieren sich vielmehr sowohl die Ring- als Radiärfasern an der Außenfläche des Hammergriffs und zwar an dem von ihm gefundenen, den oberen Teil des Hammergriffs bedeckenden Knorpel, welcher am kurzen Fortsatz eine gelenkartige Kappe bildet, deren Innenfläche eine synoviaähnliche Flüssigkeit enthält. Hierdurch kommt es zu der bereits oben erwähnten gelenkartigen Verbindung zwischen Trommelfell und Hammergriff, welche dem letzteren eine vom Trommelfell relativ unabhängige Innenbewegung gestattet. In der GRUBERschen nicht ganz klaren Darstellung liegt insofern ein Widerspruch, als der untere Teil des Hammergriffs nach seiner Auffassung nicht vom Knorpel bedeckt ist und sich hier beide Arten von Fasern direkt inserieren.

Für die Funktion der Lamina propria scheinen diese einer weiteren Untersuchung noch harrenden Verhältnisse wohl kaum von Belang zu sein, und wir kommen hiermit auf die von HELMHOLTZ mit gewohnter Schärfe entwickelte mechanische Wirkung der Ring- und Radialfasern, wenn er (a. a. O., S. 46) sagt: „Wären die Radialfasern des Trommelfells allein vorhanden und nicht durch Querfasern verbunden, so würden sich dieselben zu geraden Linien strecken. In der Tat tun sie dies nicht, sondern halten eine gekrümmte, gegen den Gehörgang konvexe Form ein, woraus zu schließen ist, daß sie durch die Ringfasern gegeneinander hingezogen, und daß die letzteren auch mit gespannt werden.“ Für die Schallübertragung auf den Hammergriff[1]) ist ferner seine weitere Angabe sehr wichtig, daß bei der Flachheit der Radialfaserbögen dieselbe mechanische Wirkung entsteht, „als wenn der Luftdruck am Ende eines sehr langen Hebelarmes wirkte, während die

---

[1]) Von HELMHOLTZ Hammerstiel genannt.

Spitze des Hammerstiels das Ende eines sehr kurzen Hebelarmes bildete.“[1])

Wie wir oben sahen, erklärt sich HELMHOLTZ die intermediäre Vorwölbung der Radiärfasern durch ihre Verbindung, also gewissermaßen durch eine Verfilzung mit den Ringfasern, während nach den Untersuchungen von GERLACH und v. TROELTSCH beide Schichten nur aneinander liegen. Nach allem scheint mir die intermediäre Wölbung der Radiärfasern sich weit eher dadurch zu erklären, daß der Zug der Ringfasern entsprechend ihrer stärkeren Entwickelung in der Peripherie und im Zentrum an diesen beiden Stellen am stärksten wirkt.

Diese Verhältnisse werden noch klarer durch den bereits von TOYNBEE herangezogenen Vergleich mit dem Auge, welcher ihn zu dem eigentümlichen Schluß veranlaßte, in dem Tensor tympani eine Schutzvorrichtung gegen starken Schall anzunehmen, indem er sich auf die analoge Wirkung des Sphinkter pupillae stützte. In der Tat liegt es sehr nahe, die Wirkung der Ringfasern mit dem Sphinkter und die der Radiärfasern mit dem Dilatator pupillae zu vergleichen, so zwar, daß das Trommelfell bei Spannung der Ringfasern unter Mitwirkung des Tensor tympani nach innen gespannt, dagegen bei Spannung der Radiärfasern unter Mitwirkung des Stapedius nach außen abgeflacht wird.

Ich habe versucht, mich hierüber an einem von mir konstruierten, die Fasern der Lamina propria im großen darstellenden Modell zu unterrichten. Dasselbe besteht in einem breiten Metallringe von 11 cm Durchmesser mit einem für den hölzernen Hammer bestimmten RIVINIschen Ausschnitt. In letzterem ist für die Drehbewegung des Hammers eine stricknadeldünne Achse befestigt, welche durch die Basis des kurzen Fortsatzes geht, und innen dem letzteren gegenüber eine die Sehne des Tensor tympani vorstellende, kurze Darmsaite, welche vermittels eines Wirbels und Schlüssels angespannt und durch einen Sperrhaken festgestellt werden kann.

---

[1]) Unverständlich scheint mir seine Bemerkung hinsichtlich des auf das Trommelfell bei den Schallerschütterungen einwirkenden Luftdruckes: „In jedem Falle wirkt er in einer Richtung, die senkrecht gegen die Fläche der Membran gerichtet ist, also auch senkrecht gegen die Wölbung der Radialfasern, die er bald zu vermindern, bald zu vermehren strebt.“ Man sollte doch meinen, daß diese senkrechte Wirkung der Schallwellen nur an dem unteren, fast senkrecht zur Achse des Gehörganges abfallenden Trommelfellabschnittes stattfinden könnte, während an dem oberen, mit dem Gehörgange einen stumpfen Winkel bildenden Abschnitt nur die Komponente der mechanischen Einwirkung des Luftdruckes in Betracht käme.

In gleicher Weise sind am Rande des Ringes und am Hammergriff neun radiäre Darmsaiten, ferner zwei Reihen zirkulärer, durch Metallösen mit den letzteren verbundenen Darmsaiten an dem Hammergriffe angebracht, welche am Ringe, resp. Hammergriff mit derselben Vorrichtung an- und abzuspannen sind. Bei Abspannung des Tensor tympani läßt sich an diesem Modell sehr gut zeigen, wie durch Anspannung der Radiärfasern das Trommelfell gestreckt und nach außen abgeflacht wird. Weniger deutlich erkennt man dagegen, wegen des elastischen Widerstandes der Darmsaiten, die Anspannung des Trommelfells nach innen, wenn man nach Erschlaffung der Radiärfasern die zirkulären Fasern stärker anspannt. Man kann sich jedoch hier dadurch helfen, daß man gleichzeitig den künstlichen Tensor tympani anspannt, indem man die durch stärkeren Zug der Ringfasern erhöhte Kontraktion des natürlichen Tensor tympani nachahmt.

Trommelbefund, Technik und Verlauf der Operation; Nachbehandlung.

Es wurde bereits oben in der Einleitung erwähnt, daß in der ersten Gruppe meiner Fälle das Trommelfell normal, nicht selten jedoch eingezogen erscheint, während es in der zweiten Kategorie in den deutlich ausgesprochenen Fällen mehr abgeflacht und steil zum Gehörgange abfallend scheinbar größer aussieht und seltener Einziehungen zeigt.

Zum Ausdruck dieses Gegensatzes in beiden Trommelfellbefunden dienen beistehende schematischen Abbildungen, von denen Fig. 24 ein linkes eingezogenes mit den markierten zirkulären und Fig. 25 ein rechtes, größer erscheinendes Trommelfell mit den radiären Fasern darstellt. Außer den auffallenden Trommelfellbildern wird nicht selten die Diagnose noch dadurch gesichert, daß das Blasegeräusch in Fig. 24 auffallend hoch, in Fig. 25 auffallend tief erscheint. Ich habe hier mit Absicht die nicht seltenen extremen Verhältnisse beider Trommelfellbefunde zu genanntem Zwecke ausgewählt, betone jedoch zur Vermeidung von Mißverständnissen, daß in beiden Gruppen auch normale Trommelfelle beobachtet werden. In letzterem Falle sind häufig weder mit Auge noch Ohr (objektives „Blasegeräusch“) die entsprechenden

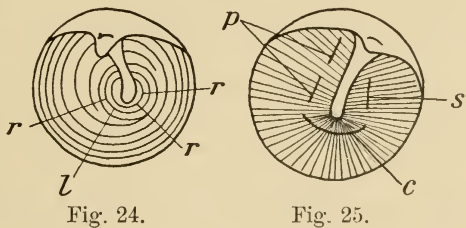


Fig. 24. Fig. 25.

Spannungsveränderungen zu erkennen, weil dieselben äußerst minitiöser Natur sind. Trotzdem können dieselben nach der einen oder anderen Richtung die Schallaufnahme bedeutend beeinflussen, weil letztere nach der Berechnung von HELMHOLTZ schon von ganz minimalen Veränderungen in der Wölbung der Radiärfasern wesentlich abhängt.

Die Technik der bereits in der Einleitung oben erwähnten, mit der Paracentese-Nadel auszuführenden Operation ist durch die beistehenden Figuren im einzelnen wiedergegeben.

Was zunächst die erste Kategorie betrifft, so mache ich an verschiedenen Stellen des Trommelfells (Fig. 24 bei r) eine radiäre Inzision, welche auch (bei l) in den Lichtkegel fallen kann. Für gewöhnlich führe ich einen horizontalen Schnitt durch den hinteren mittleren Abschnitt, weil dieser sowohl dem Auge als auch der Hand in den meisten Fällen am zugänglichsten ist. Bei Vorwölbungen der hinteren Wand des Gehörganges wähle ich hierzu je nach den Raumverhältnissen eine andere Stelle. In Fällen, wo der hinten ausgeführte Schnitt nicht die gewünschte Wirkung hat, wiederhole ich die Operation an einer der anderen Stellen.

In der zweiten Kategorie ist nach meiner bisherigen Erfahrung am geeignetsten ein zirkulärer (Fig. 25, c), um den Umbo ausgeführter Schnitt, weil hier bei gleicher Schnittlänge eine größere Zahl von Radiärfasern durchtrennt werden. Je nach dem Falle mache ich gleichzeitig in dem hinteren Abschnitte eine oder zwei hintere (Fig. 25, p) und im vorderen (bei s) längs dem Hammergriff verlaufende Inzisionen. Zur Vermeidung von Blutungen darf der Schnitt weder den Hammergriff noch den Ringwulst treffen. Bei Beobachtung dieser Vorsicht ist der Eingriff ein äußerst harmloser: in den meisten Fällen sieht man kaum eine Rötung am Wundrande; nach 24 Stunden ist letzterer gewöhnlich durch einen schmalen Blutschorf geschlossen.

Von diagnostischem und therapeutischem Interesse ist, daß je nach dem Verhalten und dem Widerstande der Fasern der Lamina propria mehr oder weniger deutlich objektiv ein mitunter durch das ganze Zimmer hörbares Knacken auftritt. Fehlt dasselbe gänzlich, so hat die operierende Hand das Gefühl, als ob man in eine weiche Masse einschneidet. Man kann hieraus den Schluß ziehen, daß an der Schnittstelle die betreffenden Fasern mehr oder weniger atrophiert sind, und findet nicht selten hier gleichzeitig Residuen von früheren Mittelohrentzündungen, oder es haben solche nach Aussage der Patienten früher stattgefunden. Im all-

gemeinen ist die Prognose in diesen Fällen weit weniger günstig als da, wo ein deutliches Knacken bei der Inzision erfolgt.

Der Schmerz ist in der Regel ein sehr geringer; wie überall, richtet sich derselbe nach der individuellen Empfindlichkeit. Manche Kranke fühlen überhaupt kaum etwas im Ohr, andere nur einen leisen Stich im Halse. Ein von mir links operierter Kranke (hinterer Radialschnitt) hatte nur das Gefühl, als ob er rechts einen leisen Schlag gegen die Ohrmuschel erhielt.

Nur in den Fällen mit deutlich vernehmbarem Knacken beobachtet man nach der Inzision, wenn auch nicht regelmäßig, ein schwächeres oder stärkeres Klaffen der Wunde in schmal lanzettförmiger, bei radiärer Schnittführung zuweilen dreieckiger Form mit der Basis am Rande. Am häufigsten sah ich dies Klaffen bei der zirkulären, unteren Inzision in den Fällen der zweiten Gruppe. Wichtig ist zu bemerken, daß hiermit gleichzeitig unmittelbar nach der Operation zuweilen eine Herabsetzung des Sprachgehörs auftritt, die jedoch nach 1—2 Tagen mit dem Verschluß der Wunde wieder verschwindet, resp. je nach der Prognose des Falles einer merkbaren Besserung Platz macht.

Ich kann hier gleich hinzufügen, daß die vollkommene Vernarbung bei Beobachtung der unten anzugebenden Vorsichtsmaßregeln spätestens innerhalb acht Tagen eintritt. Der Eingriff ist ein so geringfügiger, daß er ambulatorisch in der Sprechstunde gemacht werden kann. Bis jetzt wurde mir die Operation nur einmal von einer äußerst hysterischen Kranken verweigert. Bei sehr unruhigen Personen würde ich sie ev. in kurzer Narkose mit Hilfe von Chloräthyl klinisch vornehmen. Zur Vorbereitung pflege ich nur den äußeren Gehörgang vom Cerumen mit einem in gekochtes Wasser getauchten Wattetampon sorgfältig zu reinigen. Am besten geschieht dies einige Tage vorher und nicht unmittelbar vor der Operation, da in vielen Fällen durch die hierbei nicht zu vermeidende Reizung des Gehörganges (sehr häufig unter Eintritt des bekannten reflektorischen Ohrhustens) die Schmerzempfindung am Trommelfelle vergrößert wird. Nach der in wenigen Sekunden ausgeführten Operation wird das Ohr mit sterilisierter, nicht bis zum Trommelfell reichender Gaze gefüllt und außerdem mit Watte geschlossen. Nur bei rauhem Wetter fand ich einen Verband notwendig. Der Kranke darf die folgenden drei Tage die Nase nicht ausschnauben und das betreffende Ohr nicht waschen, um kein Wasser ins Ohr eintreten zu lassen. Dabei habe ich die Operierten bei gutem Wetter ruhig ausgehen und nur den Abend nach der Operation zu Hause bleiben lassen. Bei diesem Verhalten habe ich niemals eine reaktive Entzündung beobachtet; höchstens,

daß einige Kranke wenige Tage nach der Operation über unbedeutende periodische Schmerzen klagten.

Die weiteren Schicksale der inzidierten Stelle sind sehr verschiedenartig. Nur da, wo sich die geschlossene Wunde mit einer Blutkruste bedeckt, ist an letzterer der Eingriff noch längere Zeit deutlich zu erkennen, bis in bekannter Weise nach Wochen und Monaten der kleine Blutschorf zum Gehörgange hinauswandert. Was die operierte Stelle selbst betrifft, so ist in vielen Fällen nach drei bis vier Wochen von einer weißlichen Narbe nur bei Lupenvergrößerung etwas zu sehen. In anderen sieht man noch jahrelang mit bloßem Auge eine deutliche linienförmige oder schmal lanzettförmige Narbe, in anderen endlich gar nichts mehr davon. Bei sehr wenigen Kranken, wo der radiäre Schnitt, wie oben erwähnt, eine dreieckige Öffnung mit der Basis am Rande zurückläßt, bildete sich dementsprechend eine persistente dreieckige durchsichtige Narbe.

Man sollte meinen, daß in letzterem Falle die Hörverbesserung am eklatantesten sein müsse, da hier ein nach der Operation wieder eintretendes Zusammenwachsen der Ringfasern völlig ausgeschlossen scheint. Dies ist jedoch keineswegs die Regel, sondern es kommen ebenso häufig jahrelang andauernde Gehörverbesserungen da vor, wo keine Spur von einer Narbe zurückbleibt. Man muß hier annehmen, daß die nach der Durchtrennung kontrahierter Ringfasern sich nicht wieder vereinigt haben und die Vernarbung nur auf die Cutis- und Schleimhautschicht beschränkt blieb.

Endlich fragt es sich, ob nach dem operativen Eingriff objektiv eine deutliche Veränderung in der Wölbung des Trommelfells zu konstatieren ist. Im allgemeinen muß dies zunächst für die Fälle mit normalem Trommelfellbefunde verneint und noch einmal darauf hingewiesen werden, daß schon ganz geringe, objektiv nicht wahrnehmbare Veränderungen in der Trommelfellspannung von großem akustischen Einflusse sein können.

Anders verhält es sich in den in Fig. 24 und 25 dargestellten extremsten Bildern beider Gruppen. Hier läßt sich besonders bei mehrfacher Wiederholung der radiären Schnitte sehr häufig unmittelbar nach der Schnittführung eine geringere Einziehung deutlich sehen, die jedoch allmählich wieder zunimmt; ob zu der früheren Stärke, ist schwer zu sagen. Dagegen habe ich hier wiederholt gefunden, daß das frühere sehr hohe Blasegeräusch deutlich herunterging und bei monatelanger Beobachtung tiefer blieb.

Ebenso ließ sich in der zweiten Gruppe nach dem um den Umbo ausgeführten Zirkularschnitt optisch und akustisch eine Einziehung, resp. verminderte Abflachung des Trommelfells in einer

Reihe von Fällen nachweisen, während dies in anderen Fällen wiederum nicht der Fall war. Zur Nachbehandlung ist noch zu bemerken, daß ich nach Verheilung der Inzisionen in der ersten Gruppe die negative, in der zweiten die positive Pneumomassage mit Nutzen angewandt habe.

Hinsichtlich der Prognose läßt sich, abgesehen von dem prinzipiellen Grundsatze, daß die noch nicht sehr vorgeschrittenen und von geringen oder keinen subjektiven Gehörsempfindungen begleiteten Fälle die günstigsten sind, im allgemeinen so viel sagen, daß ceteris paribus diejenigen am meisten Aussicht auf Erfolg bieten, wo das Trommelfell normale Transparenz zeigt. Es sind dies zugleich die Fälle, wo sich bei der Inzision ein deutliches Knacken wahrnehmen läßt.

Fälle.

1. Gruppe.

Zur Erklärung der hier durch die Operation erreichten Hörverbesserung nehme ich unter Voraussetzung einer Insuffizienz des M. stapedius an, daß durch die radiäre Inzision das Trommelfell dauernd abgespannt und hierdurch die Aufnahme schwacher Schallschwingungen und deren Fortleitung durch die Luft der Trommelhöhle zu den Fenstern erleichtert wird. Meine obige Auffassung, daß hierbei die Hauptrolle der Membran des runden Fensters zufallen dürfte, möchte ich nunmehr dahin modifizieren, daß hierbei die sehr hohen Töne und Geräusche durch die Membran des runden Fensters, die tiefen durch die Steigbügelplatte vom Labyrinthe aufgenommen werden. Hierfür scheint zu sprechen, daß beim Anblasen der Nische des runden Fensters[1]) ein außerordentlich hohes pfeifendes Geräusch zu hören ist. Am ovalen Fenster läßt sich diese Frage nicht experimentell entscheiden; doch ist wohl als wahrscheinlich anzunehmen, daß das Ringband samt Steigbügelplatte wegen der starken Belastung nur relativ langsamer Schwingungen fähig sein dürfte.

Fall 61. Kaufmann Adolf B., 23 J. alt. Annahme: 6. XII. 79. Vater schwerhörig. Seit vier Monaten allmählich schwerhörig geworden, seit drei Monaten auch Ohrensausen. Gesunder, kräftiger Mann. Fl. r. 0,5 m, l. 1,0 m (3). Die gewöhnliche c-Gabel wird vom Wa beiderseits kürzer als per Luft gehört, durch letztere mit meinem Ohre verglichen fast bis zum Ausklingen = — 3″, fis[1] beiderseits — 5″. Trommelfell beiderseits

[1]) Mit Hilfe eines anatomischen Tubulus an einem normalen Gehörorgan (vgl. die physiologische Einleitung zur physikalischen Untersuchung).

normal gewölbt, leicht getrübt. Bei Katheterismus ziemlich normales Geräusch ohne wesentliche Veränderung des Gehörs. Anblasegeräusch des äußeren Gehörganges beiderseits normal. Bis zum 20. XII. 79 beiderseits siebenmal Injektionen von Chloralhydratlösung[1]) (1 : 60). Am Schluß dieser Behandlung nur l. eine sichtbare Besserung für Fl. auf 4,0 m (3), r. nur auf 1,5 m (3). Dagegen l. für den Konsonanten p nur 1,0 m, r. nur 0,5.

Bei diesem sehr mäßigen Erfolge entschloß ich mich zur beiderseitigen radiären, horizontalen Inzision im hinteren Trommelfellabschnitte. Der Erfolg war sofort für das Sprachgehör ein überraschender, konnte jedoch leider nicht weiter verfolgt werden, da Pat. geschäftshalber zwei Tage darauf abreisen mußte.

Erst am 5. XII. 1899, also genau 20 Jahre später, sah ich Pat. wieder. Nach seiner Angabe hat sich nach der Operation allmählich das Gehör unter vollständiger Abnahme des Ohrensausens vollständig wiederhergestellt. Pat. kommt wieder zu mir, weil er sich in der letzten Woche durch Schnupfen einen leichten beiderseitigen Mittelohrkatarrh zugezogen hat. Fl. beiderseits fast normal, auf 7,0 m werden die schwierigsten Flüsterworte (Rauch, Ichneumon, Krokodil) schnell beantwortet. Von den Inzisionen ist an den Trommelfellen nichts mehr zu erkennen. Nach neunmaliger Katheterluftdusche noch weitere Besserung. Die Tonuntersuchung zeigt immerhin noch eine Abweichung von der Norm: R. cWa $\frac{19''}{18''}$, Lu $\frac{40''}{50''}$, c^4 $\frac{52''}{50''}$; l. cWa $\frac{22''}{18''}$, Lu $\frac{28''}{50''}$, c^4 $\frac{42''}{50''}$.

Bemerkenswert, daß jetzt umgekehrt gegen früher für Töne das rechte Ohr das bessere ist, weil der Katarrh das linke in höherem Grade befallen hatte.

Fall 62. Fräulein Elisabeth V. aus Stettin, 27 J. alt. Annahme: 5. VI. 82. Seit dem zweiten Lebensjahre beiderseits schwerhörig, angeblich von der Amme durch Lues angesteckt. Nach Bericht der Tante soll Pat. damals durch Zukleben der Augen fast blind gewesen und später auch geschielt, im dritten Lebensjahre erst laufen gelernt haben. Mit sieben Jahren häufig, in letzter Zeit wieder Ohrenschmerzen nach kalten Abreibungen. Fl. beiderseits nur am Ohre (3). Rinne für c beiderseits positiv, dabei per Lu fast bis zum Ausklingen. Fis^4 beiderseits (mit meinem Ohre verglichen) — 8″, dabei beim ersten Anschlag äußerst empfindlich gehört; dagegen für c^3—40″. Die Kontra-G-Gabel wird ungewöhnlich stark und empfindlich vernommen. Pat. gibt an, daß sie ganz auffallend das Wasserkochen (Teekessel) sehr schlecht hört. Starkes Ohrensausen beiderseits.

Beide Trommelfelle ziemlich getrübt und mäßig eingezogen, mit auffallend breitem Hammergriffende. Beim Katheterismus beiderseits hartes Geräusch ohne Gehörverbesserung. Pat. klagt über heftige Kopfschmerzen;

---

[1]) Damals noch von mir bei „trockenen Mittelohrkatarrhen" benutzt, seitdem völlig verlassen.

bei genauer Untersuchung ergibt sich, daß hiervon besonders beiderseits die Stelle zwischen Warzenfortsatz und Hinterhaupt betroffen ist. Ord.: Chin. hydrochl. 1,5 ad pil. Nr. 20, dreimal täglich 1 Pille.

Am 10. VI. 82 l. radiäre horizontale Inzision im hinteren Abschnitt, ohne wahrnehmbares Knacken.

12. VI. 82, die Inzision geschlossen und Fl. l. 0,2 (3). Pat. behauptet vom Chinin Schwindel bekommen zu haben. Aussetzen desselben und ord. Natr. salicyl. 1,0, abends zu nehmen.

14. VI. 82. L. Fl. 0,4, r. 0,2 (3). Das Wasserkochen wird l. besser gehört.

16. VI. 82. Dieselbe Operation auch r. gemacht, mit hörbarem Knall und ziemlich großem Widerstande wegen Verdickung des Trommelfells.

19. VI. 82. Auch r. die Wunde geschlossen und Fl. beiderseits 0,5 m (3). Beiderseits zeigt sich jetzt, besonders l. der vordere Abschnitt des Trommelfells abgeflachter, als vor der Operation; beim Valsalvaschen Versuch tritt diese Abflachung auch r. hervor.

Am 24. VI. 82. vollständige Vernarbung beider Schnittwunden.

Bis zum 28. VI. 82 jeden Tag jetzt Anwendung meiner „trockenen Nasendusche" (Luftverdichtung im Nasenrachenraume von der Nase aus während der Phonation). Kopfschmerzen nach Natr. salicyl. viel besser; soll das Mittel weiter nehmen. R. nach Retraktion der Ringfasern Bildung einer transparenten, dreieckigen Narbe. Auch r. jetzt „das Wasserkochen und das Stimmengewirr in der anderen Stube" besser gehört. Beiderseits sitzt noch ein kleiner Blutschorf an der Schnittstelle.

30. VI. 82. Beiderseits Entfernung der Blutschorfe; auch r. breite Narbe. Fl. beiderseits jetzt 1,0 m (3), fis^1 — 5″, c^3 jetzt — 30″ (gegen — 40″ am Anfang der Behandlung). Die mit dem Erfolg zufriedene Patientin unterbricht die Behandlung.

23. X. 82. Wiederaufnahme derselben lediglich wegen Verschlechterung durch Mittelohrkatarrh infolge von Schnupfen bei deutlichen Rasselgeräuschen während der Luftdusche und Gehörabnahme für Fl. beiderseits auf 0,6 m (3). Die bis zum 13. XI. 82 dauernde Behandlung bestand wesentlich in der Katheterluftdusche und zeitweiser Anwendung der in dieser Zeit von mir konstruierten Drucksonde. Bei der Entlassung Fl. wie früher beiderseits 1,0 m (3). —

9. VI. 83. Fl. beiderseits erhalten auf 1,0 m (3); beiderseits di Narben am Trommelfell noch gut zu sehen.

29. X. 83. Beiderseits die Narben noch zu erkennen.

18. X. 84. Noch jetzt die Narben sichtbar. Fl. beiderseits 1,0 m (3). Um das Trommelfell noch mehr nach außen zu erschlaffen, findet bis zum 30. X. 84 elfmal Katheterluftdusche statt. Bei der Entlassung beiderseits Fl. 1,5 m (3). —

Ich habe seitdem Pat. nicht wiedergesehen, jedoch erfuhr ich durch den durch seine Kaltwasserbehandlung des Typhus bekannten Dr. Brandt-Stettin bei Gelegenheit des internationalen Berliner Kongresses im Jahre 1890, daß bei Pat. bis zu dieser Zeit sich die Besserung erhalten hatte.

Diese beiden von mir zuerst operierten Fälle unterscheiden sich sehr wesentlich dadurch, daß in dem ersten[1]) nach meiner Auffassung eine reine Insuffizienz des M. stapedius vorlag, wodurch sich der sehr günstige Erfolg erklärt, während es sich in dem zweiten gleichzeitig um tiefere Komplikationen handelte, welche bei dem fast normalen positiven Rinne und der stark herabgesetzten Perzeption von c^3 in das Labyrinth zu verlegen waren. Immerhin war für die Patientin die an sich geringe Besserung des Sprachgehörs in Anbetracht des vor der Operation konstatierten schlechten Gehörs ein merkbarer Gewinn. Dieser Fall hat für mich das besondere Interesse, daß ich die Patientin nach der 1882 vollzogenen Operation mit ihrer Trommelfellnarbe dem nunmehr verewigten Helmholtz vorstellen konnte. Er freute sich sichtlich, daß durch meinen operativen Eingriff seine Ansicht über die Wirkung der Ringfasern bestätigt wurde, meinte jedoch, daß durch Wiederzusammenwachsen derselben der Erfolg wohl nicht andauern würde, was sich jedoch nicht bewahrheitete, da die Besserung sicher acht Jahre und nach den im ersten Falle gemachten Erfahrungen wahrscheinlich noch länger angehalten hat. —

Ich beschränke mich auf die eingehende Mitteilung dieser beiden älteren Fälle, obwohl ich neuerdings über eine weitere Zahl ähnlicher, jedoch durch besondere Symptome sich auszeichnender Fälle verfüge, über die ich erst nach längerer Beobachtung berichten kann.

Von diesen möchte ich hier nur zwei, wegen ihrer qualitativen Funktionsstörung besonders bemerkenswerte Fälle noch kurz erwähnen, welche zwei im Anfang der sechziger, resp. siebziger Jahre stehende Kranke mit beginnender Schwerhörigkeit betraf, welche man für gewöhnlich der senilen, resp. „nervösen Form“ zuzuschreiben pflegt. Bei beiden waren die musikalischen Töne im großen und ganzen mit einer geringen Einschränkung der höchsten Töne erhalten und infolgedessen Rinne positiv, während die Taschenuhr nur beim Andrücken an die Ohrmuschel und das g^6 von dem älteren Patienten nur als schwacher kurzer Klang am Ohre vernommen wurde. Bei beiden waren die Trommelfelle leicht eingezogen. Wenige Tage nach der Operation wurde nach Verheilung der Radiärschnitte von beiden die Taschenuhr weit stärker, von dem älteren Patienten fast 2 cm weit und von letzterem außerdem jetzt das g^6 äußerst empfindlich auf dem operierten Ohre vernommen.

[1]) Es war dies überhaupt der erste Fall, wo in meinem Journal die Diagnose „Akkommodationsstörung“ lautete.

2. Gruppe.

Auch hier möchte ich hinsichtlich der Heilerfolge gleich bemerken, daß ich unter Annahme einer Insuffizienz des Tensor tympani die Hörverbesserung mir so erkläre, daß durch Trennung einer Reihe von Radiärfasern die Zugwirkung der Ringfasern und die des Tensor erhöht und infolgedessen zugunsten der stärker einwirkenden Schallschwingungen die Kette der Gehörknöchelchen nach obigen Auseinandersetzungen in einen festen Schalleiter verwandelt wurde.

In historischer Reihenfolge bringe ich zunächst einen nicht operierten Fall, der jedoch wegen der eigentümlichen Funktionsstörung und der in ihrer Wirkung der Durchschneidung der Radiärfasern ähnlicher Therapie hierher gehört.

Fall 63. Frau K., 30 J. alt. Annahme: 28. X. 92. Beiderseits seit Kindheit schwerhörig; nach verschiedenen Wochenbetten zunehmende Verschlechterung, besonders auffallend in den letzten drei Jahren. Hört besser bei Geräuschen und wenn die Ohren warm werden; ferner, wenn sie die Ohrmuschel schüttelt. Bemerkenswert, daß sie trotz ihres schlechten Sprachgehörs ganz leise Geräusche, z. B. „von einem Nebenzimmer aus bei offener Tür das Atemgeräusch ihres Kindes ganz deutlich hören konnte“ (vgl. 101, S. 408).

Fl. R. 1,0 m, l. 0,8 m (3). Rinne beiderseits für A negativ, dabei sehr kurz für Lu. Kontra-G kaum gehört. c^4 auffallend lange, besonders r. gehört (genaue Messung nicht möglich). g^6 wird beiderseits 7,0 m weit deutlich als Klang, schärfer r. gehört. Trommelfell beiderseits besonders l. leicht eingezogen und getrübt. Bei Katheterisation Auskultationsgeräusch vom normalen kaum abweichend, danach keine Hörverbesserung. Pat. hat früher viel Schnupfen gehabt, jetzt Nase vollständig trocken, die untern Muscheln etwas geschwollen.

Die bis zum 10. XII. 92 dauernde Behandlung bestand wesentlich in der Anwendung der Drucksonde[1]) und in der Verordnung vom Natr. tetrabor. zum Einschnupfen in die Nase. Schon nach der ersten Applikation der Drucksonde, wobei ein deutlicher Widerstand am Hammer zu fühlen war, sofort merkbare Hörverbesserung, welche allmählich bei meist dreimal wöchentlich stattfindenden Sitzungen so zunahm, daß Pat. mit einer beiderseitigen Hörweite für Fl. von 2,5 m (3) entlassen werden konnte. Wichtig ist, daß schon am 3. XI. 92 das Kontra-G wieder deutlich vernommen wurde.

Epikritisch brauche ich wohl kaum gemäß der obigen Erläuterungen über die Drucksondenwirkung darauf hinzuweisen, daß durch dieselbe der Tensor tympani zu stärkerer Kontraktion angeregt wurde.

---

[1]) Bei Benutzung eiskalter Kokainlösung völlig schmerzlos in diesem Falle.

Die auffallende Tatsache, daß Patientin bei schlechtem Gehör für die Sprache und die musikalischen Töne das Atemgeräusch ihres Kindes noch so gut hören konnte, hat mich a. a. O. zu der physiologischen Annahme geführt, daß die Perzeption der von mir als spezifisch, bzw. farblos bezeichneten Geräusche „wohl ein besonderes Organ des Labyrinths erfordern dürfte".

Fall 64 (aus der Universitäts-Poliklinik). Krankenschwester Leopoldine H., 40 J. alt. Annahme: 9. XI. 05. Angeblich keine hereditäre Schwerhörigkeit in der Familie. Mit 15 J. wurde Pat. vom Blitz getroffen und war zwei Tage bewußtlos; danach kurze Zeit Lähmung der linken Gesichtshälfte, ohne jede Hörstörung. Vor zehn Jahren nach Influenza r. Ohrensausen wie ein Wasserfall, kurze Zeit Stechen im Ohre und später unter Zunahme desselben allmählich sich entwickelnde Schwerhörigkeit, so daß sie auf diesem Ohre „kaum noch hören kann". Seit sechs Wochen auch l. das Gehör schlechter mit einem beim eigenen Sprechen auftretendem Geräusch, „als wenn jemand die Trommel schlägt". Dasselbe ist seit drei Tagen so störend geworden, daß sie fürchtet, ihren Beruf aufgeben zu müssen. „Das Sausen ist zeitweise so stark, daß ich denke, es ist hinter mir etwas passiert, und dann ist es nur das Rauschen im Ohr."

R. Fl. am Ohr (22, 37, 4; guten Morgen, Kakadu). c Wa $\frac{16''}{22''}$, c Lu $\frac{0''}{55''}$, c^1 $\frac{14''}{40''}$ L. Fl. 2,0 m (66, 23, 18) dagegen 0,4 m (Leopoldine, Schweizer Käse), c Wa $\frac{2''}{22''}$, Lu $\frac{9''}{55''}$, c^1 $\frac{13''}{40''}$. Die Königschen Klangzylinder werden von c^5 bis e^6 deutlich als Klang gehört. Trommelfell beiderseits vollkommen normal, mit rotem Reflex auf dem linken Ohre. Nach Katheterismus bei hartem Geräusch stat. idem.

Nach fünfmaliger gewöhnlicher negativ-positiver Pneumomassage wird l. auch das g^6 als Klang gehört ohne merkbare Verbesserung des Sprachgehörs.

6. XII. 05. Unter Assistenz von Herrn Dr. Sessous l. Operation, bei der ein zirkulärer, unterhalb des Umbo und je ein obererer Längsschnitt vor und hinter dem Hammergriffe gemacht wird; nur bei letzterem deutlich hörbarer Knall.

8. XII. 05. Nur die untere Schnittwunde klafft noch, die beiden oberen geschlossen und als rote Streifen erkennbar.

12. XII. 05. Alle Schnitte verheilt. Fl. vorläufig wie früher, aber das beim eigenen Sprechen wahrnehmbare Geräusch, das schon durch die pneumatische Massage sich gebessert hatte, vollständig fort; dagegen beiderseits noch Ohrensausen.

19. XII. 05. Hört l. die seit Monaten nicht vernommene Taschenuhr wieder. Auch das Sprachgehör hebt sich: „Die Leute können bereits mit mir sprechen".

8. I. 06. „Die Leute sprechen alle so laut, ich verstehe jetzt auch den Schaffner, wenn er die Haltestelle der Straßenbahn ausruft." Viel

freieres Gefühl im linken Ohre, desto dumpfer im rechten. R. Fl. 0,3 m (3, 8), cWa $\frac{20''}{22''}$, cLu $\frac{9''}{54''}$, c^4 $\frac{23''}{40''}$, die Königschen Klangstäbe nur bis zum g^5 als Klang gehört. — Auf Wunsch der Pat. dieselbe Operation auch r. ohne deutlich wahrnehmbares Knacken.

13. 1. 06 hat r. etwas Schmerzen gehabt, l. hört sie „seit zwei Tagen wieder durch das Telephon", auf diesem Ohre das Trommelfellbild dahin geändert, daß die untere Inzision durch eine deutliche transparente Narbe gekennzeichnet ist, während der obere hintere Blutschorf nach der oberen Wand des Gehörganges, der obere vordere nach unten gewandert ist und von den Narben an beiden Stellen wenig zu sehen ist.

29. I. 06. Das Ohrensausen ist l. fast fort. Die Fl., welche infolge von Schreck, den Pat. durch eine „in der Narkose fast wegbleibende Kranke" erlitten, sich wieder verschlechtert hatte, ist jetzt l. 3,5 m (3, 8). „Gestern kam eine Art Kruste aus dem linken Ohre, danach freieres Gefühl." Diese Kruste stammt jedenfalls von dem hinteren oberen Schnitte, da von denselben nichts mehr zu sehen. Das Trommelfellbild sonst wie früher.

8. II. 06. Operation war r. ohne Erfolg sowohl für Gehör als Ohrensausen. Dagegen l. Fl. wie am 29. I. 06 und cWa $\frac{28''}{22''}$ $\left(\text{früher } \frac{21''}{22''}\right)$, cLu $\frac{28''}{54''}$ $\left(\text{früher } \frac{9''}{54''}\right)$ und c^4 $\frac{23''}{40''}$ $\left(\text{früher } \frac{13''}{40''}\right)$.

26. III. 06. L. Fl. 3,5 m (3, 8, 4) cWa $\frac{30''}{22''}$, cLu $\frac{28''}{54''}$, c^4 sogar $\frac{30''}{40''}$. Von den Königschen Stäben alle bis c^7, letzterer Ton jedoch nur als kurzer Klang gehört.

Am 1. I. 07 laut brieflicher dankerfüllter Mitteilung dasselbe gute Gehör geblieben.

Die Epikrise folgt gemeinsam mit folgendem Falle von Chinintaubheit.

Fall 65 (ebenfalls aus der Poliklinik). Wirtschafterin Friederike K., 53 J. alt. Annahme: 24. XI. 05. In der Familie angeblich nie Ohrenleiden. Fast stets gesund, bekam sie mit 42 Jahren in Peña de Hierro, einem notorischen spanischen Fieberorte, wo sie jahrelang im Dienst war, Tertianfieber und infolge von großen Dosen Chinin Schwerhörigkeit und linksseitiges Ohrensausen. Sie nahm pro die nie weniger als ein Gramm und behauptet, daß erst danach Sausen und Schwindel aufgetreten seien. Während neun Jahre habe sie wohl 100 Gramm Chinin genommen. Sehr blasse und nervöse Kranke.

R. Fl. 0,3 m (26, 13, Friedrichstraße), cWa $\frac{23''}{22''}$, cLu $\frac{13''}{54''}$, c^4 $\frac{16''}{40''}$.

L. Fl. am Ohre (78, 96, Karlstraße), cWa $\frac{15''}{22''}$, cLu $\frac{6''}{54''}$, c^4 $\frac{12''}{40''}$. Die Königschen Stäbe r. sämtlich bis zum c^7 als Klang gehört. Trommelfell l. leicht eingezogen, r. auffallend plan und mehr vertikal zum Gehörgange stehend. Nach Katheterismus bei normalem Geräusch stat. idem.

Bei nochmaliger, von mir selbst in einem ruhigen Zimmer vorgenommener Untersuchung: R. c W a $\frac{17''}{22''}$, c Lu $\frac{14''}{54''}$, c^4 $\frac{24''}{40''}$. L. c W a $\frac{15''}{22''}$, c Lu $\frac{8''}{54''}$, c^4 $\frac{15''}{40''}$. —

Nach der Krankengeschichte und den Resultaten der Tonuntersuchung mußte eine durch den langen Chiningebrauch entstandene Erkrankung des Acusticus angenommen werden, daher vorläufig Abstand von jeder Lokalbehandlung und innerlichem Gebrauch von Pilocarp. hydrochl.

13. XII. 05. Hat elfmal geschwitzt, wonach sie die Sprache nicht besser hören will. Nach der gewöhnlichen Pneumomassage, bei der keine abnorme Bewegung an den Trommelfellen bemerkbar, hört sie eine Stunde lang die Sprache etwas besser. Dagegen hört sie nach dem Schwitzen zuweilen „alles, was die Kinder auf der Straße sprechen, und auch das Knistern von Papier". Im übrigen greift sie das Schwitzen so an, daß es ausgesetzt werden muß. Fl. r. 0,6 m (3, 8). R. heute ganz dieselbe Operation wie im vorigen Falle mit deutlichem Knall, namentlich bei dem unteren Schnitte.

18. XII. 05. Nach Entfernung des Gazetampons r. Fl. 1,5 (3) und 2,0 (8). Das Sausen auch besser. Alle drei geschlossenen Inzisionen erscheinen als rote Streifen, die Umgebung des Hammergriffes gerötet.

21. XII. 05. R. das Sausen nicht mehr vorhanden. Keine Röte mehr am Trommelfell. Alle Schnittstellen schwarzrot. Die vordere obere Blutkruste ist hinabgewandert. Fl. 2,5 m (3) mit sehr deutlich vermehrter Konkavität des Trommelfells. Bemerkenswert, daß Pat. heute die Königschen Stäbe nur bis g^6 als Klang hört.

28. XII. 05. Auf Wunsch der Patientin wird l. wegen des noch immer starken Sausens auch hier dieselbe Operation gemacht, dabei bei allen drei Schnitten deutliches Knacken hörbar.

4. I. 06. L. die beiden oberen Schnitte als blutige Streifen zu sehen, vom unteren eine durch den Lichtkegel gehende dünne glänzende Narbe zurückgeblieben, Fl. 0,5 (3). R. sind die schwärzlich roten Punkte nach außen in den Gehörgang gewandert.

17. V. 06. Von den beiden oberen Schnitten beiderseits kaum noch etwas zu sehen, dagegen von den beiden unteren zirkulären Schnitten deutlich die Narbe zu erkennen. Das Gehör in letzter Zeit schwankend, wahrscheinlich wegen vielfacher Aufregung. Ich sah Pat. nur noch dreimal mit großen Unterbrechungen; viermal fand als Nachbehandlung die positive Pneumomassage statt, die jedesmal das Gehör verbesserte, aus äußeren Gründen aber nicht fortgesetzt werden konnte. Trotz meiner Warnung entschloß sich Pat., wieder ihre alte Stellung in Spanien anzutreten. Bei ihrer Entlassung am 5. VI. 06 hörte sie r. Fl. 2,5 m (3), l. 0,5 (3). Im Herbst desselben Jahres bekam ich die letzte Nachricht von ihr, daß es mit ihrem Gehör noch gut ging; nur l. bestand noch Ohrensausen.

In beiden Fällen besteht offenbar eine Kombination von Erkrankung der Schalleitung und des perzipierenden Apparates. Ob die erstere allein als Akkommodationsstörung aufzufassen, ist zweifelhaft, da leider nach der Operation, resp. bei Entlassung der Kranken die Tonuntersuchung nicht wiederholt werden konnte. Es lag dies einmal daran, daß beide Kranke ihres Berufs halber niemals viel Zeit übrig hatten; ferner, daß längere Tonprüfungen schon wegen der subjektiven Gehörsempfindungen sich verboten.

Im ersten Falle ist nicht auszuschließen, daß in dem Blitzschlag die erste Ursache der Funktionsstörung zu suchen ist, obwohl Patient bestimmt angab, erst nach der Influenza die Schwerhörigkeit bemerkt zu haben. Daß der rote Reflex auf dem linken, besser hörenden Ohre auf eine Synostose des Steigbügels zu beziehen, ist wohl sicher ex juvantibus von der Hand zu weisen; möglich ist immerhin eine „membranöse" Ankylose (Toynbee).

Im zweiten Falle besteht das Hauptleiden sehr wahrscheinlich in einer durch die Chinin-Intoxikation hervorgerufene degenerative Neuritis des Acusticus (vgl. das Kapitel „pathologische Anatomie"). — In beiden Fällen war der operative Erfolg freilich nur ein mäßiger, aber beide Kranke waren mir äußerst dankbar, weil die dauernde Besserung sie fähig machte, ihren Beruf weiter ausüben zu können.

Aus der zweiten Gruppe berichte ich nur noch über einen dritten Fall, der wegen des Einflusses der Operation auf die qualitative Tonperzeption und die Wölbuug des Trommelfells bemerkenswert erscheint:

Fall 66. Ida v. B., 27 J. alt. Annahme: 23. X. 05. Vater, ein Cousin und eine Cousine schwerhörig. Seit Kindheit an Schwerhörigkeit leidend, die angeblich seit dem achten Lebensjahre nicht zugenommen hat. Nach Angabe einer Dame, welche die Patientin seit 17 Jahren kennt, hört letztere im Winter stets auffallend schlechter. Niemals Ohrensausen und Schmerzen. Beim Fahren immer Besserhören.

R. Fl. 0,3 m (3), cWa $\frac{37''}{18''}$; cLu $\frac{0''}{50''}$, auch die starke c-Gabel wird nur mit dem Resonator gehört, c^4 $\frac{21''}{50''}$, g^6 auf 4,0 m als Klang. L. Fl. 0,6 m (3), cWa $\frac{30''}{18''}$, cLu $\frac{9''}{50''}$, c^4 $\frac{32''}{50''}$, g^6 auf 7,0 m als Klang.

Beiderseits Trommelfell normal, plan mit, namentlich r., rotem Reflex. Kein Katheterismus, da dieser schon häufig ohne merkbaren Nutzen früher angewandt. Bei negativ-positiver Massage die Beweglichkeit des Hammergriffes besonders r. beschränkt.

Die Behandlung bestand (mit Unterbrechungen) bis zum 21. XI. 05 beiderseits abwechselnd in der Anwendung der Drucksonde, in positiver pneumatischer und Wassermassage, wobei nur l. die Fl. auf 1,5 m (3),

cWa auf $\frac{35''}{18''}$ (früher 30″) und cLu auf $\frac{15''}{50''}$ (früher 9″) zunahm. An diesem Tage wird daher r. dieselbe Operation wie in den beiden vorigen Fällen mit drei die Radiärfasern durchtrennenden Schnitten gemacht. Kein deutliches Knacken dabei hörbar. Unmittelbar danach das Gehör eher schlechter als vorher.

24. XI. 05. Nach Entfernung des Gazetampons r. die Schnitte zugeheilt und Fl. 1,5 m (3); das Trommelfell bei stärkerer Prominenz des Proc. brev. eingezogener.

25. XI. 05. Heute wird die kleine c-Hammergabel r. ohne Resonator gehört: cLu $\frac{18''}{50''}$, cWa $\frac{40''}{18''}$.

Dies veranlaßt mich, dieselbe Operation auch l. vorzunehmen. Der Kürze halber sei hier gleich bemerkt, daß die objektiven Erscheinungen und der Verlauf hier dieselben waren, wie auf der rechten Seite, und für die Fl. keinen Erfolg hatten, dagegen hörte sie l. acht Tage danach c und ihre Weckeruhr besser, und erschien auch hier das Trommelfell eingezogener.

Die Nachbehandlung bestand auf beiden Seiten noch einen Monat lang in fast täglicher positiver Pneumomassage. Bei der Entlassung Fl. ziemlich gleich 1,5 m (3, 4). R. cWa $\frac{44''}{18''}$, cLu $\frac{27''}{50''}$, c^4 $\frac{31''}{50''}$. L. cWa $\frac{47''}{18''}$, cLu $\frac{18''}{50''}$; c^4 25″, also mit Abnahme um 7″.

Bemerkenswert ist, daß nach der Operation g^6 beiderseits auf 6,5 m deutlich als Klang gehört wurde, also links eine Abnahme um 0,5 m und rechts eine Zunahme um 2,5 m. Sehr interessant ist auch rechts die Zunahme für cLu und beiderseits wieder die Zunahme für cWa. Die Kranke hatte früher stets ihr rechtes Ohr für das bessere gehalten. Als wichtige objektive Veränderung sei endlich noch betont die beiderseits nach der Operation eingetretene Einziehung des Trommelfells und Abnahme des roten Reflexes. Auch in diesem Falle ist wohl ex juvantibus eine Synostose der Steigbügel sicher ausgeschlossen und auch wohl hier wie in dem ersten Falle dieser Gruppe an eine Starrheit des Ligamentum annulare zu denken. Im übrigen mußte durch die bereits im Kindesalter ausgesprochene Heredität die Prognose von vornherein eine ungünstige sein, wenn auch im Vergleich zu Fall 64, wo ebenfalls der rote Reflex vorhanden, eine schwerere Labyrintherkrankung wegen der weit besseren Perzeption von c^4 wohl kaum anzunehmen war. Als Ursache des roten Reflexes möchte ich hier eine Saugwirkung des Stapedius annehmen, welche zu einer Hyperämie der Paukenschleimhaut führte, womit sich auch die nach der Operation erfolgende Abnahme der Röte erklären würde.

Überschauen wir noch einmal beide Gruppen von Akkommodationsstörungen, so haben nach allen meinen Beobachtungen die Kranken der ersten Gruppen wegen der größeren oder geringeren Erhaltung der Perzeption der musikalischen Töne von vornherein größere Erfolge von der Operation zu erwarten, als die der zweiten Gruppe mit relativ guter Perzeption der ultramusikalischen Töne. Hiermit stimmt auch überein, daß ich bisher in der zweiten Gruppe nur Kranke mit gleichzeitiger Erkrankung im schalleitenden oder perzipierenden Apparate angetroffen habe. Freilich erstrecken sich hier meine bisherigen Beobachtungen nur auf $1^1/_2$ Jahre; doch ist zu hoffen, daß später auch hier frischere Fälle, wie der erste Fall der ersten Gruppe, zur Behandlung kommen werden.

Ich möchte noch hinzufügen, daß ich beide Arten von Operationen mit Nutzen auch in einer Reihe von Fällen gemacht habe, wo für mich lediglich in den objektiven Spannungsveränderungen des Trommelfells hierzu eine Indikation vorlag. Ich verstehe hierunter die sowohl optisch (Pneumomassage) als akustisch (Anblasegeräusch des Gehörganges) festzustellende pathologisch vermehrte Spannung oder Erschlaffung des Trommelfells. Einen Fall der letzteren Art (Nr. 52)[1]) haben wir bereits oben kennen gelernt, und ich hoffe später Gelegenheit zu finden, über andere Kranke zu berichten, bei denen ich wegen außerordentlich erhöhter Spannung bei gleichzeitiger abnormer Einziehung ohne Rücksicht auf die Tonprüfung von der mehrfachen Ausführung des Radiarschnittes gute Erfolge beobachtet habe. —

Ich komme zum Schluß und hoffe durch meine eingehenden Untersuchungen gezeigt zu haben, daß es sich wohl der Mühe lohnt, auch auf dem Gebiete der chronisch-progressiven Schwerhörigkeit therapeutisch zu arbeiten. Freilich bin ich mir wohl bewußt, daß hiermit erst ein Anfang gemacht ist und noch sehr vieles des weiteren Ausbaues harrt.

---

[1]) Wie verabredet, ist Patientin jetzt (März 1907) in meine Behandlung zurückgekehrt. Sie hat in der Zwischenzeit außer neuem Abortus die Influenza durchgemacht, wonach die von mir im Herbst 1906 erzielte Besserung links erheblich, rechts nur wenig zurückgegangen ist.

Literatur-Übersicht.[1])

1. William R. Wilde, Practical observations on aural surgery and the nature and treatment of diseases of the ear. London 1853.
1a. William R. Wilde, Praktische Bemerkungen über Ohrenheilkunde und die Natur und Behandlung der Krankheiten des Ohres. Aus dem Englischen von Ernst von Haselberg. Göttingen 1855.
2. Joseph Toynbee, The diseases of the ear, their nature, diagnosis and treatment. London 1860.
3. Rudolf Panse, Die Schwerhörigkeit durch Starrheit der Paukenfenster. Jena 1897.
4. Arthur Stern, Die Unbeweglichkeit des Steigbügels im ovalen Fenster. Wiesbaden 1903.
5. Joseph Toynbee, Die Krankheiten des Gehörorgans, ihre Natur, Diagnose und Behandlung, übersetzt und mit Zusätzen versehen von S. Moos. Würzburg 1863.
6. Joseph Toynbee, A descriptive catalogue of preparations illustrative of the diseases of the ear. London 1857.
7. H. Schwartze, Zur Pathologie der Synostose des Steigbügels. A. f. O. Bd. V.
8. von Troeltsch, Die Krankheiten des Ohres, ihre Erkenntnis und Behandlung. Ein Lehrbuch der Ohrenheilkunde in Form akademischer Vorträge. Würzburg 1862.
9. A. von Troeltsch, Lehrbuch der Ohrenheilkunde mit Einschluß der Anatomie des Ohres. 7. verbesserte und vermehrte Auflage. Leipzig 1881.
10. Hermann Schwartze, Die chirurgischen Krankheiten des Ohres. Stuttgart 1885.
11. Wendt, Sekundäre Veränderungen, besonders der Schleimhaut des Mittelohres. Arch. d. Heilk., Bd. XIV, 1873.
12. A. Lucae, Referat über V. Hensen, Physiologie des Gehörs. L. Hermanns Handbuch der Physiologie. Bd. IIIa, 1880. A. f. O. Bd. XVI, 1881.
13. A. Lucae, Bericht über die Sektion der Ohrenheilkunde des internationalen medizinischen Kongresses in London 1881. A. f. O. Bd. XIX.
14. Bezold, Über den Rinneschen Versuch. Protokoll über die VII. Versammlung süddeutscher Ohrenärzte in München am 25. Mai 1885. Bayerisches Intell.-Bl. 1885, Nr. 23 u. A. f. O. Bd. XXII, S. 310.

[1]) A. f. O. = Archiv für Ohrenheilkunde. — Z. f. O. = Zeitschrift für Ohrenheilkunde. — M. f. O. = Monatsschrift für Ohrenheilkunde.

15. A. Lucae, Die bei Schwerhörigen zu beobachtende gute Perzeption der tieferen musikalischen Töne und die physiologische und diagnostische Bedeutung dieser Erscheinung; nebst Sektion zweier bei Lebzeiten beobachteten Fälle. A. f. O. Bd. XV.
16. A. Lucae, Kritisches und Neues über Stimmgabel-Untersuchungen. A. f. O. Bd. XXIII.
17. Alfred Denker, Die Otosklerose. Wiesbaden 1904.
18. A. Politzer, Über primäre Erkrankung der knöchernen Labyrinthkapsel. Z. f. O. Bd. XXV.
19. A. Politzer, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. 4. Aufl. Stuttgart 1901.
20. Bezold, Ein Fall von Stapesankylose und ein Fall von nervöser Schwerhörigkeit mit den zugehörigen Sektionsbefunden und der manometrischen Untersuchung. Z. f. O. Bd. XXIV.
20a. Bezold und Scheibe, Ein Fall von hochgradigem Nervenschwund in sämtlichen Windungen der Schnecke. Z. f. O. Bd. XXII. S. 230.
20b. Bezold, Erklärungsversuch zum Verhalten der Luft- und Knochenleitung beim Rinneschen Versuch. (Vortr. auf der 7. Versamml. süddeutscher und Schweizer Ohrenärzte zu München.) Intelligenzbl., jetzt Münch. med. Wochenschr. 1885, Nr. 24.
21. Bezold, Ein weiterer im Leben diagnostizierter Fall von doppelseitiger Steigbügelankylose mit Sektionsbefund, manometrischer und histologischer Untersuchung. Z. f. O. Bd. XXVI.
22. E. Hartmann, Zwei neue Fälle von doppelseitiger knöcherner Stapesankylose. Z. f. O. Bd. XXXIII.
23. Siebenmann, Multiple Spongiosierung der Labyrinthkapsel als Sektionsbefund bei einem Fall von progressiver Schwerhörigkeit. Z. f. O. Bd. XXXIV.
24. Siebenmann, Über einen weiteren Fall von Spongiosierung der Labyrinthkapsel, mit dem klinischen Bilde der Stapesankylose beginnend und infolge Hinzutretens von Nervenveränderungen (ex cachexia carcinomatosa) mit Taubheit endigend. Z. f. O. Bd. XXXVI.
25. Katz, Knöcherne Ankylose des Steigbügels (trockener Mittelohrkatarrh). Deutsche med. Wochenschr. 1890, Nr. 40. Vortrag im Verein für innere Medizin.
26. Katz, Anatomischer Beitrag zur Frage der bei dem trockenen, chronischen Mittelohrkatarrh (Sklerose?) vorkommenden Knochenerkrankung des Schläfenbeins (chronische vaskuläre Ostitis Volkmann) mit einigen Bemerkungen. A. f. O. Bd. LIII.
27. H. Schwartze, Pathologische Anatomie des Ohres. Handbuch der pathologischen Anatomie von E. Klebs. II. Bd., 2. Abschn., 1. Lieferg. Berlin 1878.
28. Habermann, Zur Pathologie der sog. Otosklerose. A. f. O. Bd. LX.
29. A. Lucae, Über Schwerhörigkeit bei grauer Degeneration des Rückenmarks. Verhandl. der Berlin. med. Gesellschaft, Bd. I. 1866.
30. Moos, Über das Vorkommen und die Bedeutung phosphorsaurer Kalkkonkremente im Stamm des Gehörnerven. A. f. Psychiatrie. Bd. IX.
30a. Wilh. Hack, Hyperostose der beiden Felsenbeine. Knöcherner Verschluß des linken runden Fensters, des oberen rechten und des oberen und hinteren linken Bogenganges. A. f. Augen- u. O. Bd. II, S. 250.
31. Wendt, Über neugebildete Membranen und Stränge im Mittelohr. A. d. Heilkunde Bd. XV, woselbst auch die betreffende Literatur einzusehen ist.
32. Moos, Zwei Fälle von Hyperostose des Felsenbeines mit doppelseitiger Ankylose des Steigbügels. A. f. O. Bd. II.

33. Lucae, Sektionsergebnisse bei Schwerhörigen. II. Ankylose des Steigbügels durch Hyperostose am Promontorium und ovalen Fenster. A. f. O. Bd. II.
34. Voltolini, Sektionsergebnisse von Schwerhörigen und Taubstummen. Virchows Arch. Bd. XXVII. Fall. 8.
35. v. Troeltsch, Gesammelte Beiträge zur pathologischen Anatomie des Ohres usw. Leipzig 1883. Nr. 15 und 16.
36. Politzer, Pigmentierung der Schnecke bei Steigbügelankylose. Bericht des X. internationalen medizinischen Kongresses zu Berlin. A. f. O. Bd. XXXI.
37. Voltolini, Sektionen von Schwerhörigen. Virchows Arch. Bd. XXII.
38 und 39. Lucae, Über eigentümliche in den häutigen, halbzirkelförmigen Kanälen des menschlichen Ohres vorkommende Gebilde. Virch. Arch. Bd. XXXV u. LIV.
40. Hermann Preysing, Otitis media der Säuglinge. Bakteriologische und anatomische Studien. Mit 40 Tafeln. Wiesbaden 1904.
41. Steinbrügge, Die pathologische Anatomie des Gehörorgans. (6. Lieferung von Johannes Orths Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie.) Berlin 1891.
42. Bezold, Überschau über den gegenwärtigen Stand der Ohrenheilkunde. Wiesbaden 1895.
43. Lucae, Anatomisch-physiologische Beiträge zur Ohrenkeilkunde. Virchows Arch. Bd. XXIX. 1864.
44. Grunert, Über die Ergebnisse in der allgemein pathologischen und pathologisch-anatomischen Forschung des kranken Mittelohrs im letzten Jahrzehnt und den durch sie bedingten Wandel der Anschauungen in der therapeutischen Nutzbarmachung derselben. A. f. O. Bd. LX.
45. Victor Hammerschlag, Zur Frage der Vererbbarkeit der Otosklerose. Wien. klin. Rundschau 1904, Nr. 1.
46. Ladreit de Lacharrière, Des engorgements et de l'ankylose etc., Annal. des malad. de l'oreille etc., 1881. (Vgl. auch Z. f. O. Bd. XI, S. 165.)
47. Gradenigo, Sklerose des Mittelohres als parasyphilitische Affektion bei der Lues heredit. tarda. Verhandl. d. Sektion f. Ohrenheilk. d. 66. deutsch. Naturforscher-Vers. Z. f. O. Bd. XXVI.
48. W. Downie, Ein Fall von erworbener totaler Taubheit infolge von hereditärer Syphilis; mit Sektionsbericht. Z. f. O. Bd. XXX.
49. Schwabach, Über Erkrankungen des Gehörorgans bei Leukämie. Z. f. O. Bd. XXXI.
50. Schwartze, Beiträge zur Pathologie und pathologischen Anatomie des Ohres. A. f. O. Bd. IV.
51. Voltolini, Sektionsergebnisse bei Schwerhörigen und Taubstummen. Virchows Arch. Bd. XXXI, Fall 10.
52a. Lucae, Über die Respirationsbewegungen des Trommelfells. A. f. O. Bd. I.
52b. Schwartze, Kleinere Mitteilungen. Ibidem.
53. Lucae, Historisch-kritische Beiträge zur Physiologie des Gehörorganes. A. f. O. Bd. XLII.
54. Habermann, H. Schwartzes Handbuch der Ohrenheilkunde Bd. I. Leipzig 1892. 7. Kapitel: Pathologische Anatomie.
55. O. Körner, Das Wesen der Otosklerose im Lichte der Vererbungslehre. Z. f. O. Bd. L.
56. Thomas Willis, De anima brutorum etc. Amsterdam 1672.
57. Ostmann, Zur Funktion des Musculus stapedius beim Hören. Arch. f. Physiologie 1899.

58. Lucae, Zur Entstehung und Behandlung der subjektiven Gehörsempfindungen. Berlin 1884.

59. R. Kayser, Über subjektive Gehörsempfindungen. Aus Bresgens Sammlung zwangloser Abhandlungen aus dem Gebiete der Nasen-, Ohren-, Mund- und Halskrankheiten. Bd. II, 6. Heft, 1897.

60. H. Zwaardemaker in Utrecht, Ein Initial-Symptom der Sklerose. Z. f. O. Bd. XXVIII.

61. Lucae, Akute eitrige Mittelohrentzündungen bei „Otosklerose". Verhandlungen der Berliner otologischen Gesellschaft. Jahrgang 1903.

62. A. Lucae, Ohrlabyrinth. A. Eulenburgs Real-Enzyklopädie der gesamten Heilkunde. 3. Aufl., Bd. VII, 1898.

63. H. Walb, Krankheiten der Paukenhöhle und der Tuba Eustachii. Handbuch der Ohrenheilkunde von Hermann Schwartze. Bd. II. Leipzig 1893.

64. H. Schwartze, Totaler Verlust des Perzeptionsvermögens für hohe Töne nach heftigem Schalleindruck. A. f. O. Bd. I.

65. August Lucae, Über den diagnostischen Wert der Tonuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Bezoldschen „kontinuierlichen Tonreihe" und der von mir geübten Untersuchungsmethode. A. f. O. Bd. LVII.

66. von Troeltsch, Die Anatomie des Ohres in ihrer Anwendung auf die Praxis und die Krankheiten des Gehörorgans. Würzburg 1861.

67. August Lucae, Über einen bisher nicht erwähnten Zusammenhang zwischen Nasen- und Ohrenkrankheiten. A. f. O. Bd. IV.

68. Antonii Mariae Valsalvae tractatus de aure humana etc. Omnia recensuit etc. Joannes Baptista Morgagnus. Venetiis 1740.

68a. Eduard Weber, Über den Mechanismus des Gehörorgans. Verhandl. d. Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften zu Leipzig. Math.-physik. Klasse. Jahrgang 1851, S. 29.

69. H. Helmholtz, Die Mechanik der Gehörknöchelchen und des Trommelfells. Mit 12 Holzschnitten (Separatabdruck aus Pflügers A. f. Physiologie. 1. Jahrgang. Bonn 1869.

70. G. Hermann Meyer, Lehrbuch der physiologischen Anatomie des Menschen. Mit 235 Holzschnitten. Leipzig 1856.

71. A. Lucae, Zur Physiologie des Gehörorgans. Verhandl. d. physiolog. Gesellschaft zu Berlin. Jahrgang 1903—04, Nr. 13—16.

72. Friedrich Bezold, Experimentelle Untersuchungen über den Schalleitungsapparat des menschlichen Ohres. A. f. O. Bd. XVI.

72a. C. H. Burnett, Untersuchungen über den Mechanismus der Gehörknöchelchen und der Membran der runden Fenster. A. f. A. u. O. Bd. II, 2. Abt., S. 64.

73. W. Kiesselbach, Über partielle Vorwölbung der Membrana tympani bei gleichmäßig verstärktem Luftdruck. M. f. O., Jahrgang XIX, Nr. 1.

74. Mach und Kessel, Versuche über Akkommodation des Ohres. A. f. O. Bd. VIII (Abdruck aus dem Sitzb. der. Kgl. Akad. der Wissensch., Jahrg. 1872).

75. Habermann, Zur Pathologie der Taubstummheit und der Fensternischen. A. f. O. Bd. LIII.

76. Carli Secchi (Bologna), La Finestra rotonda è la sola via pei suoni. Torino 1902.

77. Albert Blau (Görlitz), Über den experimentellen Verschluß des runden Fensters. Verhandl. d. Deutsch. Otolog. Gesellschaft auf der 14. Versammlung in Homburg v. d. H. vom 9.—10. Juni 1905. Jena 1905.

78. Treitel, Verhandl. d. Berl. otolog. Gesellschaft, Jahrg. 1901—02. Leipzig 1903. Diskussion über den Vortrag von Lucae vom 8. Juli 1902: Demonstration der Tonschwingungen des lebenden Trommelfells.

79. Johannes Müller, Handbuch der Physiologie des Menschen. Bd. II.
80. A. Lucae, Über eine neue Methode zur Untersuchung des Gehörorgans zu physiologischen und diagnostischen Zwecken mit Hilfe der Interferenz-Otoskopes. A. f. O. Bd. III, 1867.
81. Silvanus P. Thompson, Phenomena of binaural audition. Pars II. Philosophical magazine and journal of Science. Vol. VI. London 1878. p. 385.
82. Carl Gustav Lincke, Handbuch der theoretischen und praktischen Ohrenheilkunde. Bd. I. Leipzig 1837.
83. V. Hensen, Physiologie des Gehörorgans, in L. Hermanns Handbuch der Physiologie. Bd. IIIa, 1880.
84. Dennert, Akustisch-physiologische Untersuchungen, das Gehörorgan betreffend. Verhandl. d. deutsch. otolog. Gesellschaft auf der 14. Versammlung in Homburg v. d. H. Jena 1905.
85. Zimmermann, Die Mechanik des Hörens und ihre Störungen. Wiesbaden 1900. Beiträge zur Mechanik des Hörens, Münchner med. Wochenschrift Nr. 50, 1902, und über dasselbe Thema: Verhandl. d. deutsch. otolog. Gesellschaft auf der 13. Versammlung in Berlin 1904, Jena 1904, und Verhandl. d. physiolog. Gesellschaft zu Berlin, Jahrg. 1903—1904, Nr. 13—16.
86. A. Lucae, Zwei physiologisch-akustische Vorträge. Verhandl. d. Gesellschaft deutsch. Naturforscher und Ärzte. 37. Versammlung in Hamburg, 2. Teil und A. f. O. Bd. LIV. Ferner Diskussion zu dem obigen Vortrag Zimmermanns auf der Berliner otologischen Versammlung 1904.
87. Lucae, Mechanismus der Schallaufnahme bei freiliegenden Promontorium. Verhandl. der Berliner otologischen Gesellschaft. Jahrgang 1901/02. Sitzung vom 10. Juni 1902. Sonderabdruck aus der Deutschen med. Wochenschrift 1901 u. 1902.
88. W. Lindt, Beitrag zur pathologischen Anatomie der angeborenen Taubstummheit. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 86. Bd.
89. Lucae, Über die funktionelle Bedeutung von Adhäsionen in der Trommelhöhle. Sitzungsprotokolle der Sektion für Ohrenheilkunde auf der 45. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Leipzig (1872). A. f. O. Bd. VI.
90. M. Th. Edelmann, Die longitudinalen Schwingungen des Stieles einer tönenden Stimmgabel. Z. f. O. Bd. LI.
91. A. Lucae, Arbeiten über die Schalleitung durch die Kopfknochen:
91a. — Zur Physiologie und Pathologie des Gehörorgans. Virchows Arch. XXV.
91b. — Untersuchungen über die sog. Knochenleitung und deren Verhältnis zur Schallfortpflanzung durch die Luft, im gesunden und kranken Zustande. A. f. O. Bd. I.
91c. — Weitere Untersuchungen über die sog. Kopfknochenleitung und deren Bedeutung für die Diagnostik der Ohrenkrankheiten. A. f. O. Bd. V.
92d. — Die Schalleitung durch die Kopfknochen und ihre Bedeutung für die Diagnostik der Ohrenheilkunde. Eine physiologisch-klinische Studie (umgearbeiteter und durch zahlreiche Zusätze vermehrter Abdruck des vorhergehenden Aufsatzes). Würzburg 1870.
91e. — Kritisches und Neues über Stimmgabeluntersuchungen (Vortrag gehalten auf der Straßburger Naturforscher-Versammlung 1885). A. f. O. Bd. XXIII.
91f. — Über kariöse und traumatische Labyrinthläsionen mit besonderer Berücksichtigung der Schwindelerscheinungen und des Ausfalls des Weberschen Versuches nebst einigen technischen Bemerkungen zur sog. Radikaloperation. A. f. O. Bd. XLVII.

91g. A. Lucae, Zur Lehre der kranio-tympanalen Schalleitung, vulgo Knochenleitung. A. f. O. Bd. L.

91h. — Über das Verhalten der Schalleitung durch die Luft zur Leitung durch feste Körper. A. f. O. Bd. LVII.

92. A. Politzer, Untersuchungen über die Schallfortpflanzung und Schalleitung im Gehörorgane im gesunden und kranken Zustande. II. Über die Schallleitung durch die Kopfknochen. A. f. O. Bd. I.

93. E. H. Weber, De pulsu, auditu et tactu. Lips. 1834.

94. Mach, Zur Theorie des Gehörorganes. Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1863.

95. Bezold, Über die funktionelle Prüfung des menschlichen Gehörorgans. 2. Abhandlung. Wiesbaden 1897.

96. K. Bürkner, Über das Besserhören bei Geräuschen (Paracusis Willisii). Berlin. klin. Wochenschr. 1885, Nr. 27.

97. A. Politzer, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. Stuttgart 1878.

98. Itard, Traité des maladies de l'oreille et de l'audition. Tome II. Paris 1821.

98a. C. Reuter, Beitrag zur Prüfung der Gehörschärfe mit der Flüsterstimme. Z. f. O. Bd. XLVII.

99. Oskar Wolf, Sprache und Ohr. Akustisch-physiologische und pathologische Studien. Braunschweig 1871.

99a. Bezold, Die Stellung der Konsonanten in der Tonreihe (Erster Nachtrag zum „Hörvermögen der Taubstummen"). Z. f. O. Bd. XXX, S. 114.

100. A. Lucae, Zur Prüfung des Sprachgehöres unter Angabe eines neuen Phonometers. A. f. O. Bd. LXIV.

101. A. Lucae, Studie über die Natur und Wahrnehmung der Geräusche. A. f. Anat. u. Physiol., physiol. Abt. Suppl. 1904.

102. Brücke, Die physiologischen Grundlagen der neuhochdeutschen Verskunst. Wien 1871.

103. A. Lucae, Über die Mängel der Hörröhre und über zwei wichtige von Normal- und Schwerhörigen bisher wenig beachtete Hilfsmittel. Münch. med. Wochenschr. 1905, Nr. 5.

104. L. Hermann, Fortgesetzte Untersuchungen über die Konsonanten. Über die Zerlegung von Kurven in harmonische Partialschwingungen. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. LXXXIII.

105. A. Lucae, Über Fehlerquellen bei der Tonuntersuchung Schwerhöriger nebst einigen physiologisch-akustischen Bemerkungen. Deutsch. med. Wochenschrift 1906, Nr. 9.

106. F. Bezold,

a) Über die funktionelle Prüfung des menschlichen Gehörorgans. Münch. med. Wochenschr. 1902, Nr. 38, und in den gesammelten Abhandlungen und Vorträgen. Wiesbaden 1897.

b) Das Hörvermögen der Taubstummen usw. 1896. Hörvermögen der Taubstummen und darauf fußender Sprachunterricht durch das Gehör. Vortr., gehalten auf der Versammlung deutscher Ohrenärzte und Taubstummenlehrer zu München, den 16. Sept. 1899. Sonderabdr. d. Allg. Ztg.

c) Bericht über die Versammlung des Bundes deutscher Taubstummenlehrer zu Hamburg (30. Sept. bis 3. Okt. 1900), S. 128.

107. Edelmann, Die longitudinalen Schwingungen des Stieles einer tönenden Stimmgabel. Z. f. O. Bd. LI.

108. G. Quincke, Interferenzapparate f. Schallwellen. Pogg. Ann. Bd. CXXVIII 1866.

109. A. Lucae, Neue kritische Experimentaluntersuchungen über den diagnostischen Wert von Tonprüfungen mittelst Stimmgabeln. A. f. O. Bd. XXXV.
110. Adam Politzer, Beiträge zu den Hörprüfungen mittelst der Stimmgabel. Wien. med. Presse 1870, Nr. 12 u. 13.
111. Helmholtz, Lehre von den Tonempfindungen. 3. Aufl. Braunschweig 1870.
112. Magnus, Ein Fall von partieller Lähmung des Cortischen Organes. A. f. O. Bd. II u. XI.
113. Ernst Heinrich und Wilhelm Weber, Wellenlehre. Leipzig 1825.
114. Gradenigo, Optische Methode der Akumetrie. Vortr., gehalten auf dem VI. internat. otolog. Kongreß, London 1899. A. f. O. Bd. L.
115. E. Bloch, Über eine neue und zuverlässige Methode der Hörmessung. Vortr., gehalten auf der XIV. Versammlung der deutsch. otolog. Gesellsch. in Homburg v. d. H. 1905. Jena 1905.
116. v. Conta, Ein neuer Hörmesser. A. f. O. Bd. I.
117. A. Magnus, Ein Fall von natürlicher Eröffnung des Antrum mastoideum. A. f. O. Bd. V.
118. A. Hartmann, Die graphische Darstellung der Hörprüfung mit Stimmgabeln. Deutsch. med. Wochenschrift 1885, Nr. 15.
119. L. Jacobson, Über die Abhängigkeit der Hörschärfe in der Hörzeit. A. f. O. Bd. XXIV.
120. L. Jacobson, Über Darstellung und Messung der Schwingungsamplituden ausklingender Stimmgabeln mit Hilfe der „Linearkinematographie“. A. f. Anatomie und Physiologie. Physiolog. Abt. 1903.
120a. Quix, Bestimmung der Hörschärfe mit Stimmgabeln. Verhandl. der deutschen otolog. Gesellschaft. 13. Versammlung in Berlin 1904. Jena 1904.
121. Paul Ostmann, Ein objektives Hörmaß und seine Anwendung. Wiesbaden 1903.
122. Ostmann, Vom objektiven zum einheitlichen Hörmaß. Z. f. O. Bd. LI.
123. Schmiegelow, Eine neue Methode, die Quantität des Hörvermögens vermittelst Stimmgabeln zu bestimmen. A. f. O. Bd. XLIV.
124. Zwaardemaker und Quix, Akustische Funktionsstörungen bei Labyrinthaffektionen. Z. f. O. L.
125. Lucae, Zur Tonprüfung bei Schwerhörigen. Verhandl. der deutsch. otolog. Gesellschaft auf der VIII. Versamml. in Hamburg 1899. Jena 1899.
136. E. Fl. F. Chladni, Die Akustik. Leipzig 1802.
127. N. Rh. Blegvad, Bemerkungen über Rinne's Versuch, sowie über die Bestimmung der Perzeptionszeit von Stimmgabeln. A. f. O. LXVII.
128. Lucae, Beitrag zu dem Verhältnis zwischen Tongehör und Sprachgehör. Verhandl. der deutsch. otolog. Gesellschaft auf der XII. Versamml. in Wiesbaden 1903. Jena 1903.
129. Eduard Schmalz, Über Untersuchung und Behandlung der Krankheiten des Ohres und Gehörs. Dresden 1851.
130. Christineck, Statistischer Bericht über die in der Poliklinik für Ohrenkranke zu Halle a. S. vom 15. Okt. 1880 bis 15. Okt. 1881 untersuchten und behandelten Fälle. A. f. O. Bd. XVIII.
131. L. Jacobson, Bericht über die vom 1. April 1881 bis 1. April 1884 in der otiatrischen Universitäts-Klinik zu Berlin behandelten Ohrenkranken. A. f. O. Bd. XXI.
132. A. Politzer, Histologische Präparate eines Falles von Labyrintheiterung. † an Lungentuberkulose. Weber nach der kranken Seite. Vortr. in der österr. otolog. Gesellschaft. M. f. O. 1905 Nr. 12.

133. Bloch, Die Methode der zentripetalen Pressionen und die Diagnose der Stapesfixation. Z. f. O. XXV.
134. F. H. Quix, Die Bestimmung der Gehörschärfe durch Knochenleitung und Stimmgabelversuche. Sammelreferat. Internat. Centralbl. f. O. Bd. IV.
135. Gellé, Les lésions nerveuses dans la surdité. Transactions of the VII. internat. med. Congress in London 1881. Vol. III. London 1881.
135a. R. Schilling, Ein Fall von klinisch und anatomisch untersuchter Stapesankylose (aus der Universitäts-Ohrenklinik Freiburg, Direktor Prof. Bloch). A. f. O. Bd. LXVIII, S. 209.
135b. Bezold, Nachtrag zu „Statistische Ergebnisse über die diagnostische Verwendbarkeit des Rinneschen Versuches und eine daraus sich ergebende Erklärung für die physiologische Funktion des Schalleitungs-Apparates" in Bd. XVII der Z. f. O. Ibidem Bd. XVIII, S. 198.
135c. J. Braunstein, Über den Einfluß des Telephonierens auf das Gehörorgan. A. f. O. Bd. LIX, S. 303.
136. Rinne, Beiträge zur Physiologie des menschlichen Ohres. Prag. Vierteljahrsschr. d. prakt. Heilk. 1858. Bd. I.
137. A. Fick, Anatomie und Physiologie der Sinnesorgane. Lahr 1864.
138. Emerson, Die Hörprüfung mittelst der Stimmgabel. Z. f. O. Bd. XIII.
139. D. Schwabach, Über den Wert des Rinneschen Versuches für die Diagnostik der Gehörkrankheiten. Z. f. O. Bd. XIV.
140. L. Jacobson, Aus der otiatrischen Poliklinik des Prof. A. Lucae. Bericht über die vom 1. Nov. 1877 bis 1. April 1881 untersuchten und behandelten Kranken. A. f. O, Bd. XIX.
141. Josef Gruber, Lehrbuch der Ohrenheilkunde mit besonderer Rücksicht auf Anatomie und Physiologie. 2. Aufl. Wien 1888.
142. R. Voltolini, Sektionsergebnisse bei Schwerhörigen und Taubstummen. Vierte Reihe. Virchows Arch. Bd. XXXI.
143. H. Schwartze, Annähernd normale Hörschärfe bei hochgradiger Degeneration beider Trommelfelle. A. f. O. Bd. I.
144. A. Lucae, Apparat zur diagnostischen und therapeutischen Anwendung der Luftdusche bei Ohrenkrankheiten. Deutsche Klinik 1866, Nr. 8.
144a. A. Lucae, Über einige wesentliche Verbesserungen des Doppelballons und seiner Verbindung mit dem Katheter, nebst Versuchen über die Druckkraft jenes Apparates. A. f. O. Bd. XII, S. 4.
145. A. Lucae, Ohrtrompete. Katheterismus und seine Ersatzmittel. Eulenburgs Real-Enzyklopädie der gesamten Medizin. 3. Aufl. 1898.
146. A. Lucae, Die Resonanz der lufthaltigen Räume des Gehörorgans. Verhandl. d. Berl. physiol. Gesellsch. Du Bois-Reymonds Arch. 1883, Nr. 9, und physiologisch-diagnostischer Beitrag für Ohrenheilkunde, Berlin. klin. Wochenschr. 1886, Nr. 32.
147. A. Lucae, Kritisches und Neues zur Vibrationsmassage des Gehörorgans. A. f. O. Bd. LI.
147a. Joseph C. Beck, Tympanic massage; a new method by means of metallic mercury. „The Laryngoscope", Dezember 1905, p. 913.
147b. J. Hegener, Theoretische und experimentelle Untersuchungen der Massagewirkung auf den Schalleitungsapparat. Z. f. O. Bd. XXXIX, S. 303.
148. A. Lucae, Bemerkungen zu Max Breitungs Artikel „Über pneumatische Erschütterungsmassage des Trommelfells vermittelst elektromotorisch betriebener Luftpumpe zur Behandlung der progressiven Schwerhörigkeit". Deutsche med. Zeit. 1897, Nr. 91.

149. A. Lucae, Das Oto-Stroboskop und seine physiologisch-diagnostische Bedeutung. A. f. O. Bd. LIII.
150. Adolf Hommel, Die mechanische Behandlung des Trommelfells und der Gehörknöchelchen. A. f. O. Bd. XXIII.
151. Warnecke, Luftverdünnung im äußeren Gehörgang mit Verbindung des Katheterismus. A. f. O. XLV.
152. Cordes, Apparat zur Luftverdünnung im äußeren Gehörgang. M. f. O. 1900.
153. Archibald C. Cleland, A description of needles made for operations on the eyes and of some instruments for the eårs. Philos. transact. Vol. 41, P. II for the years 1740 and 1741.
154a. Lucae, Die Akkommodation und die Akkommodationsstörungen des Ohres. Nach einem in der Berl. med. Gesellsch. gehaltenen Vortrage, Berl. klin. Wochenschr. 1874, Nr. 14 u. 16.
154b. Ch. Delstanche, A propos d'une nouvelle série d'instruments etc. Extr. des Bull. de l'Acad. royale d. Méd. de Belgique, 1895.
155. H. Seligmann, Über periodische Luftverdünnung im äußeren Gehörgange. M. f. O. 1897.
156. Breitung, Pneumatische Erschütterungs-Massage des Trommelfells. Deutsche Med. Zeit. 1897, Nr. 77. Ibidem 1898, Nr. 30, und M. f. O. 1899, S. 325.
157. Schwabach, Über den therapeutischen Wert der Vibrationsmassage des Trommelfells. Z. f. O. Bd. XXXIX.
158. A. Lucae, Spezielle Arbeiten über die Drucksondenbehandlung:
158a. Über eine Methode zur mechanischen Behandlung der chronischen Beweglichkeitsstörungen im schalleitenden Apparate des Gehörorgans. A. f. O. Bd. XXI. 1884.
158b. Über einige wesentliche Verbesserungen meiner federnden Drucksonde und deren therapeutische Anwendung bei gewissen Formen chronischer Hörstörungen. Berl. klin. Wochenschr. 1894, Nr. 16.
158c. Zwei Arten automatischer Drucksonden zur Behandlung gewisser Formen von Hörstörung und die Regulierung der Druckstärke an meiner ursprünglichen Hand-Drucksonde. Ibidem 1896. Nr. 24.
158d. Zur Mechanik des schalleitenden Apparates bei Einwirkung der Drucksonde und über eine neue Verbesserung dieses Instrumentes. A. f. O. Bd. XLIV, S. 245.
158e. Vibratory massage in the treatment of progressive deafness, with especial consideration of my elastic pressure-probe. The laryngoscope. St. Louis, Sept. 1900.
158f. Zur Vibrationsmassage des Gehörorgans. Münch. med. Wochenschr., 1902, Nr. 11.
158g. Weitere Mitteilungen über die mit der federnden Drucksonde gemachten Erfahrungen. Verhandl. der deutschen otolog. Gesellsch., vierte Versamml. Jena 1895 (vgl. 196a).
159. Gray, The production of local anaesthesia in the ear. The Lancet, April 21, 1900.
160. John C. Lester, An electric pressure sound for the direct vibration of the membrana tympani. New York. med. journ., June 8, 1895.
160a. Lucae, Zur Erfindung des Ohrenspiegels und über einen praktischen Mundhalter für denselben. A. f. O. Bd. XXVI, S. 132.
161. A. Eitelberg, Zur Behandlung von Mittelohrerkrankungen mittels der Lucaeschen Drucksonde. Z. f. O. Bd. XIV.
161a. A. Lucae, Ein zweckmäßiger Apparat zur Anwendung der Luftdusche bei Ohrenkranken. Deutsche med. Wochenschr. 1903, Nr. 11.

162. L. Jacobsen, „Drucksondenbehandlung“ in Blau's Enzyklopädie der Ohrenheilk. Leipzig 1900, S. 85.

162a. Jacobson, Zur Behandlung der „trockenen“ Mittelohraffektionen, insbesondere mit der federnden Drucksonde. Klin. Vortr. aus dem Gebiete der Otologie usw., herausgeg. von Prof. Dr. Haug. Jena 1901.

163. Politzer, Über Trommelfellnarben. Wien. med. Wochenschr. 1871, S. 9 u. 33.

164. Lucae, Die Durchschneidung der hinteren Trommelfellfalte. Langenbecks Arch. f. Chirurg. Bd. XIII, S. 40.

165. Lucae, Neue Fälle von Durchschneidung der hinteren Trommelfellfalte nebst einem Beitrag zur Geschichte dieser Operation. Berl. klin. Wochenschr. 1872, S. 40.

166. Mach und Kessel, Vorläufige Mitteilung. Centralbl. f. d. med. Wissenschaften, 1871, Nr. 38.

167. Weber-Liel, Über Tenotomie des M. tensor tympani. M. f. O. 1868, Nr. 12 (Beschreibung des Tenotoms); 1870, Nr. 10; 1871, Nr. 12 u. 13. Berlin. klin. W. 1871, Nr. 48. Tagebl. der 48. deutschen Nat. Versamml. in Graz 1875 (s. auch A. f. O. Bd. X, S. 268).

167a. Weber-Liel, Zur Frage der Heilwirkung der Tenotomie des M. tensor tympani. M. f. O. 1874, Nr. 6.

167b. Victor Urbantschitsch, Über Wechselbeziehungen zwischen beiden Gehörorganen. A. f. O. XXXV, S. 21.

168. Carl Frank, Die Tenotomie d. M. tensor tympani. M. f. O. 1872, Nr. 7.

169. Jos. Gruber, Über die Wahl der Einstichstelle am Trommelfelle bei der Durchschneidung der Sehne des Trommelfellspanners. Ibidem 1873, Nr. 4.

170. Jos. Gruber, Diskussion über die Tenotomie des M. tensor tympani. Sitzungsprotok. d. Sektion f. Ohrenheilk. der 47. Versamml. deutscher Naturf. u. Ärzte in Breslau 1874. Vgl. A. f. O. Bd. IX, S. 310.

171. Victor Urbantschitsch, Lehrbuch der Ohrenheilk. Wien u. Leipzig 1880, S. 65 u. 430.

172. Bertolet, Transact. of the Americ. otolog. Society 1873 (vgl. auch A. f. O. Bd. VIII, S. 297).

172a. Josef Gruber, Anatomisch-physiologische Studien über das Trommelfell und die Gehörknöchelchen. Wien 1867.

173. Kessel, Über die vordere Tenotomie (i. e. des M. tensor tympani). A. f. O. Bd. XXXI.

174. Josef Pollak, Über den Wert von Operationen, die den Schnitt des Paukenfells erheischen. Allgem. Wien. med. Zeitung 1880, Nr. 46 u. ff.

175. Habermann, Zur Tenotomie des Musculus stapedius. Prag. med. Wochenschrift 1884, Nr. 44 u. 45.

175a. J. Kessel, Über die Durchschneidung des Steigbügelmuskels beim Menschen und über die Extraktion des Steigbügels, resp. der Columella bei Tieren. A. f. O. Bd. XI, S. 199.

176. A. Lucae, Ein neues Instrument zur Hervorziehung des Hammergriffes bei starker Einziehung, resp. Verwachsung des Trommelfells. Verhandl. der deutschen otolog. Gesellschaft. 4. Versamml. in Jena 1895.

177. A. Lucae, Über operative Entfernung des Trommelfells und der beiden größeren Gehörknöchelchen bei Sklerose der Paukenschleimhaut. A. f. O. Bd. XXII, S. 233.

177a. Ludewig, Über Amboßcaries und Amboßextraktion, ein Beitrag zur Ätiologie und Therapie der chronischen Mittelohreiterung. A. f. O. Bd. XXIX, S. 247.

177b. A. Lucae, Über Desinfektionsvorrichtungen bei Anwendung der Luftdusche. A. f. O. Bd. XIX. S. 134.
178. August Lucae, Zwei physiologisch-akustische Vorträge, gehalten auf der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Hamburg 1901. Vgl. die Verhandl. u. A. f. O. Bd. LIV. S. 271.
179. Cassebohm, Tractatus quatuor anatomici de aure humana. 1734. p. 39.
180. E. Zaufal, Exostose in der rechten und linken Paukenhöhle mit teilweiser Verlegung der Fenestra rotunda. A. f. O. Bd. II. S. 48.
181. J. Kessel, Über das Mobilisieren des Steigbügels durch Ausschneiden des Trommelfells, Hammers und Ambosses bei Undurchgängigkeit der Tuba. A. f. O. Bd. XIII. S. 85.
181a. Kessel, Über die vordere Tenotomie, Mobilisierung und Extraktion des Steigbügels. Jena 1894.
182. Frederick L. Jack, Supplementary report on a case of double stapedectomy operated upon ten years ago. Transactions of the Americ. otolog. Society. Thirty-fifth annual meeting. New-Bedford, Mass. 1902. P. 99.
183. F. Bezold, Eine Entfernung des Steigbügels. Z. f. O. Bd. XXIV. S. 259.
184. H. Steinbrügge, Ein Beitrag zur Topographie der menschlichen Vorhofsgebilde. Z. f. O. Bd. X. S. 261.
185. Passow, Operative Anlegung einer Öffnung in die mediale Paukenhöhlenwand bei Stapes-Ankylose. Diskussion über den Vortrag von R. Panse: „Die operative Behandlung hochgradiger Schwerhörigkeit". Verhandl. d. Deutschen otolog. Gesellsch. auf der 6. Versamml. 1897 zu Dresden. Jena 1897. S. 143.
186. Brenner, Zur Behandlung von Ohrkrankheiten mittelst des galvanischen Stromes. Virchows Arch. Bd. XXVIII. S. 197.
187. H. Schwartze, Über die sogenannte Elektro-Otiatrik Brenners. A. f. O. Bd. I. S. 44.
188. E. Hitzig, Bemerkungen über die Aufgaben der Elektro-Otiatrik und den Weg zu deren Lösung. A. f. O. Bd. VIII. S. 70.
189. E. P. Friedrich, Die diagnostische Bedeutung der elektrischen Untersuchung des Gehörorganes. Z. f. O. Bd. XXXVIII. S. 65.
189a. Lucae, Über eine eigentümliche Beziehung zwischen Nase und Ohr. Verhandl. der Berliner otolog. Gesellsch. 1903. S. 11.
189b. B. Fränkel, Der Eisenbahnschnupfen. A. f. Laryngologie. Bd. III. S. 383.
189c. Siebenmann, Über Phosphorbehandlung bei „Ohr-Sklerose". Verhandl. der deutsch. otolog. Gesellsch. 12. Versamml. in Wiesbaden 1903. Jena 1903. S. 47.
190. Martin Sugár in Budapest, Über Thiosinaminbehandlung des chronischen Mittelohrkatarrhs. A. f. O. Bd. LXII. S. 241.
191. L. Hirschland, Über die Verwendung des Thiosinamins und Fibrolysins in der Otologie und Rhinologie. A. f. O. LXIV. S. 107.
192. Walther Vulpius in Weimar, Über Behandlungsmethoden bei adhäsiven Mittelohrprozessen. A. f. O. Bd. XLI. S. 8.
193. Alfred Bruck, Zur Thyreodin-Behandlung der chronischen Schwerhörigkeit. Z. f. O. Bd. XXXII. S. 72 u. 166.
194. A. Eitelberg in Wien, Zur Behandlung der Mittelohrsklerose mit Thyreodin-Tabletten. A. f. O. Bd. XLIII. S. 1.
195. Heermann, Die Beziehungen zwischen Krankheiten des Gehörorgans zur allgemeinen Pathologie. Deutsche med. Wochenschr. 1898, Nr. 49.

196. Julius Vogel, Korpulenz. Ihre Ursachen, Verhütung und Heilung durch einfache diätetische Mittel, auf Grundlage des Banting-Systems. 3. Aufl. Leipzig 1865. S. 8 u. 13.
196a. A. Lucae, Morbus apoplectiformis Ménière, in Eulenburgs Realenzyklopädie. 1.—3. Aufl.
197. Robin et Mendel, Traitement des bourdonnements. Bullet. gén. de thérapeutique. 1899. Vol. 138. p. 805.
198. M. Schirmunsky (St. Petersburg), Über Schwindelanfälle, welche im Verlauf von gleichzeitigen Erkrankungen des Mittelohres und des Labyrinthes entstehen, und ihre Behandlung. Internat. med. Kongreß in Moskau 1897.
198a. Wirkung der Seebäder auf das Gehörorgan. Protokoll des 1. otolog. Kongresses während der 42. Versamml. deutscher Naturforscher und Ärzte in Dresden 1868. A. f. O. Bd. IV. S. 145.
198b. Nicolas (Westerland-Sylt), Über die Stellung der Nordseebäder in der heutigen Balneologie. Vortr., gehalten am 1. Nov. 1906 zu Bremen in der Generalversamml. d. Verbandes deutscher Nordseebäder und des Vereins der Badeärzte der Nordsee.
199. Stille-Stade, Ein neuer Apparat für Schwerhörige. Ärztl. Zentral-Anzeiger 1906, Nr. 37.
200. Paul Manasse, Über chronische, progressive labyrinthäre Taubheit. Verhandl. der deutschen otolog. Gesellschaft auf der 14. Versamml. im Homburg v. d. H. Jena 1905. S. 121.
201. Dasselbe als besondere Schrift erschienen. Wiesbaden 1906.
202. H. Seligmann in Frankfurt a. M., Die progressive nervöse Schwerhörigkeit und Edingers Theorie von den Aufbrauchkrankheiten des Nervensystems. M. f. O. 1906, S. 109.
203. Sporleder, Demonstrationen verschiedenartiger Veränderungen des Acusticus. Verhandl. der deutschen otolog. Gesellschaft auf der 9. Versamml. in Heidelberg 1900. Jena 1900, S. 98.
204. G. Alexander in Wien, Zur Frage der progressiven Schwerhörigkeit durch Atrophie des Cortischen Organs. A. f. O. Bd. LXIX, S. 95.
205. Gustav Brühl, Beiträge zur pathologischen Anatomie des Gehörorgans. II. 5 Fälle von nervöser, in einem Falle angeborener Schwerhörigkeit, davon 3 im Leben diagnostiziert. Z. f. O. Bd. L, S. 5.
206. Wittmaack in Greifswald, Über Schwindel und Gleichgewichtstörungen bei nicht durch eitrige Entzündungen bedingten Erkrankungen des inneren Ohres und ihre differential-diagnostische Bedeutung. Z. f. O. Bd. L, S. 127.
207. Gellé, Vertige de Ménière. Trois observations avec autopsie et considérations. Anal. des malad. de l'oreille etc. Tome XIII p. 401.
208. Leopold Treitel in Berlin, Über die Erkrankungen des Gehörorgans bei Tabes dorsuales. Z. f. O. Bd. XX, S. 188.
209. Keller, Besprechung vorstehender Arbeit. M. f. O. 1891, S. 25.
210. P. E. Friedrich, Rhinologie, Laryngologie und Otologie in ihrer Bedeutung für die allgemeine Medizin. Leipzig 1899. S. 274.
211. J. Habermann, Über Erkrankung des Gehörorgans infolge von Tabes. A. f. O. Bd. XXXIII, S. 107.
212. Wittmaack in Greifswald, Über experimentelle degenerative Neuritis der Hörnerven. Z. f. O. Bd. LI, S. 161.
213. K. Wittmaack, Weitere Beiträge zur Kenntnis der degenerativen Neuritis und Atrophie des Hörnerven. Z. f. O. Bd. LIII, S. 1.

214. A. Politzer, Beiträge zur Physiologie des Gehörorgans. Vorläufige Mitteilung. Vorgelegt in der Sitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 14. März 1861 von Prof. K. Ludwig.
215. A. Politzer, Zur Physiologie und Pathologie des Gehörorgans. Wiener Med. Wochenschr. 1861, Nr. 41 u. 42.
216. J. Toynbee, On the functions of the muscles of the tympanum in the human ear; British and foreign medico-chirurgical Review 1853, Bd. XI, p. 237.
217. L. Fick (Marburg), Akustisches Experiment. Joh. Müllers Arch. f. Anat., Physiol. u. wissenschaftl. Medizin. Jahrgang 1850. S. 526.
218. Hensen, Beobachtungen über die Tätigkeit des Trommelfellspanners. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1878, S. 312.
219. Josef Pollak, Über die Funktion des Musculus tensor tympani. (Aus dem Institute f. allgem. u. experim. Pathologie der Wiener Universität.) Med. Jahrbücher. Herausgeg. von der k. k. Gesellsch. d. Ärzte. 1886.
220. Ostmann, Über die Reflexerregbarkeit des M. tensor tympani durch Schallwellen und ihre Bedeutung für den Hörakt. Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Beförderung d. gesamten Naturwissensch. zu Marburg, Jan. 1898, Nr. 1.
221. V. Hensen (Kiel), Über die Akkommodationsbewegung im menschlichen Ohr. Pflügers Arch. f. Physiol. Bd. 87, S. 358.
222. A. Politzer, Untersuchungen über Schallfortpflanzung und Schalleitung im Gehörorgane im gesunden und kranken Zustande. I. Experimentalphysiologischer Teil. A. f. O. Bd. I, S. 70.
223. J. C. Rosenmüller, Handbuch der Anatomie, 5. Aufl., herausgegeben von E. H. Weber. Leipzig 1833. S. 223.
224. Landouzi, Hyperacousie dans les cas de paralysie du nerf facial. Bullet. de l'académie de médecine. Arch. général. de méd. 4. Série. Tome XXV. Paris 1851. p. 234.
225. Lucae, Über Gehörstörungen bei Facialislähmung. Verhandl. d. Berliner med. Gesellschaft. Bd. I. Berlin 1866.
226. S. Moos in Heidelberg, Auffallend gesteigerte Hörschärfe für tiefe Töne in einem Fall von Lähmung des rechten Gesichtsnerven. Z. f. O. Bd. VIII, S. 221.
227. Ostmann, Über die Beteiligung des Nervus facialis beim Lauschen. A. f. O. Bd. LIV. S. 209.
228. A. Lucae, Physiologisch-diagnostischer Beitrag zur Ohrenheilkunde. Berlin. Klin. Wochenschr. 1886, Nr. 32.
229. J. Gerlach, Mikroskopische Studien aus dem Gebiete der menschlichen Morphologie. Erlangen 1858. S. 53.

Tafeln.

Zur Erklärung der Tafeln.

In den Einzelheiten auf den Text verweisend, hebe ich zur Orientierung hier nur folgendes hervor:

Tafel I. In Fig. 1—9, 12 u. 13 sind solche Trommelfelle von Normalhörenden dargestellt, welche auch bei chronisch-progressiver Schwerhörigkeit vorkommen, während Fig. 14—20 der letzteren entnommen sind, wobei zu bemerken, daß Fig. 19 auch häufig mit normalem Sprachgehör verbunden ist.

Die von adhäsivem Katarrh herrührenden Fig. 10 u. 11 dienen zum Vergleich mit Fig. 14, dem Bilde der „Sklerose" mit rotem Reflex. Vgl. das Nähere im fünften Kapitel, S. 201 u. 203ff., und wegen Fig. 3 u. 4, 5 u. 6 (Respirationsbewegungen des Trommelfells) ibid. Physiologische Einleitung, S. 103ff.

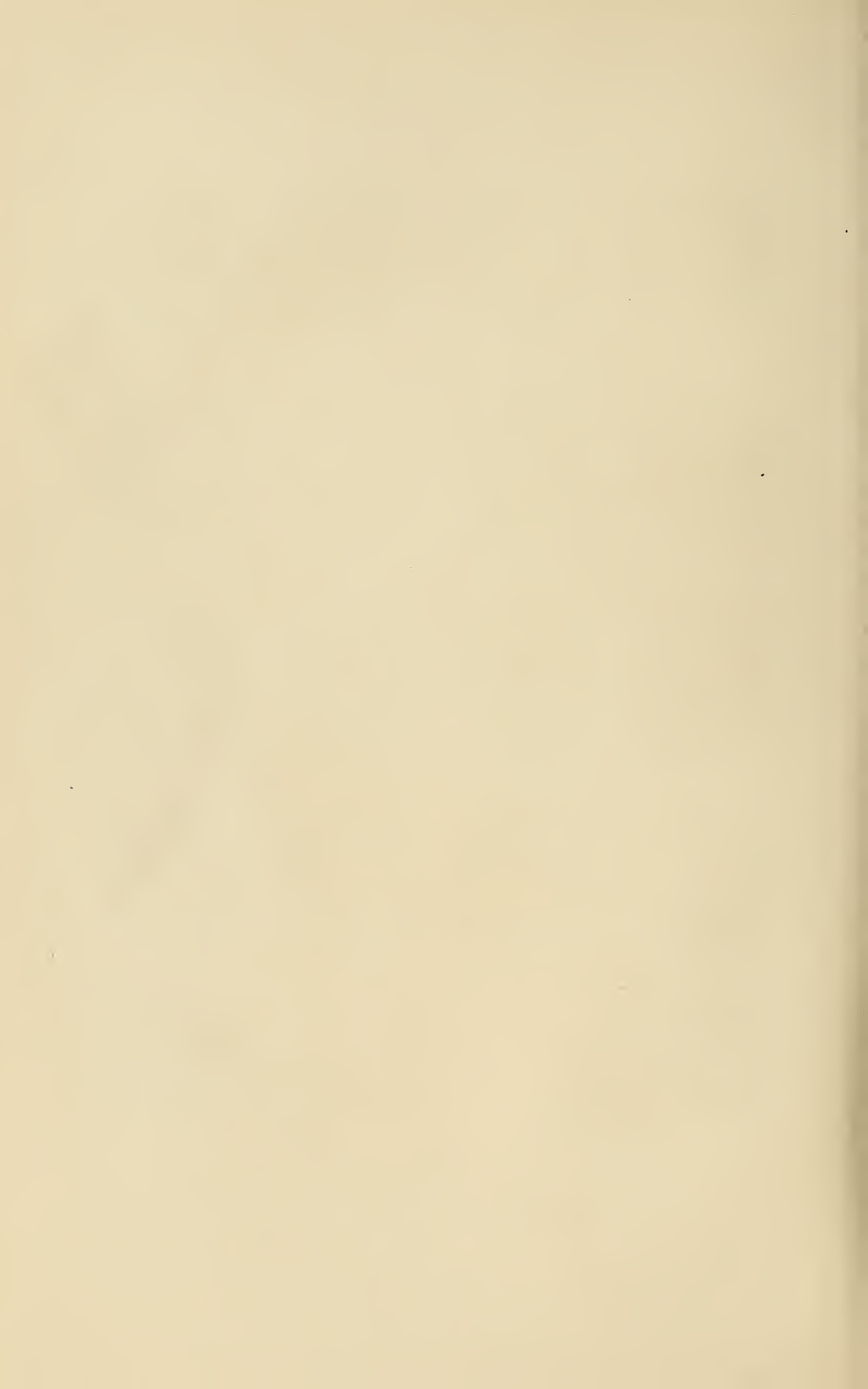
Tafel II. Fig. 1 Adhäsionen in der Trommelhöhle bei anscheinend normalem Sprachgehör. Vgl. Zweites Kapitel, Pathologische Anatomie, S. 32.

Fig. 2—4 Schnitte durch das Felsenbein. Zur Frage der klopfenden subjektiven Geräusche (Fig. 3 u. 4), vgl. Viertes Kapitel, S. 84 und zum künstlichen Trommelfell und Knochenleitung vgl. Fünftes Kapitel, Physiologische Einleitung, S. 119.

Tafel I.



Verlag von Julius Springer in Berlin.




1
2
o
p
e
r
4
3
a
a
r
g
5



Die chronische progressive

Schwerhörigkeit.

Ihre Erkenntnis und Behandlung.

Von

Dr. August Lucae,

Geh. Med.-Rat und Professor an der Königl. Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin

Mit 25 Textfiguren und 2 Tafeln.



Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1907.





